FACULDADE DE MEDICINA DO RIO DE JANEIRO

THESE

DO

Dr. José H. Dutra

1885

DISSERTAÇÃO

CADEIRA DE PHYSIOLOGIA

PONTO 9º

DA INNERVAÇÃO CARDIACA

PROPOSIÇÕES

Tres sobre cada uma das cadeiras da Faculdade

THESE

APRESENTADA Á

FACULDADE DE MEDICINA DO RIO DE JANEIRO

Em 28 de Setembro de 1885

E perante ella sustentada em 16 de Dezembro do mesmo anno

(SENDO APPROVADA COM DISTINCÇÃO)

POR

José Hermogeneo Dutra

Doutor em Medicina pela mesma faculdade, ex-interno do Hospital da Santa Casa de Misericordia, ex-ajudante de preparador de Physiologia (por concurso), socio honorario do Gremio dos internos dos Hospitaes da Côrte

FILHO LEGITIMO DO

Major Antonio Hermogeneo Dutra e de D. Maria Antunes Dutra

Natural da Provincia do Espirito-Santo

RIO DE JANEIRO

TYP. UNIVERSAL DE LAEMMERT & C.

71, RUA DOS INVALIDOS, 71

1885

FACULDADE DE MEDICINA DO RIO DE JANEIRO

DIRECTOR. — CONSELHEIRO DR. VICENTE CANDIDO FIGUEIRA DE SABOIA
VICE-DIRECTOR. — CONSELHEIRO DR. ALBINO RODRIGUES DE ALVARENGA
SECRETARIO. — DR. CARLOS FERREIRA DE SOUZA FERNANDES

LENTES CATHEDRATICOS

Os ILLMS. SRS. DRS:

João Martins Teixeira. . . . . Physica medica.
Augusto Ferreira dos Santos. . . . . . . Chimica medica e mineralogia.
João Joaquim Pizarro. . . . . Botanica medica e zoologia.
José Pereira Guimarães . . . . Anatomia descriptiva.
Conselheiro Barão de Maceió. . . . . . . Histologia theorica e pratica.
Domingos José Freire. . . . . Chimica organica e biologica.
João Baptista Kossuth Vinelli . . . . . Physiologia theorica e experimental.
João José da Silva. . . . . Pathologia geral.
Cypriano de Souza Freitas . . . . Anatomia e physiologia pathologicas.
João Damasceno Peçanha da Silva . . . . Pathologia medica.
Pedro Affonso de Carvalho Franco . . . . Pathologia cirurgica.
Conselheiro Albino Rodrigues de Alvarenga . . Materia medica e therap, especialmente braz.a
Luiz da Cunha Feijó Junior. . . . . . . Obstetricia.
Claudio Velho da Motta Maia . . . . Anatomia topographica, medicina operatoria experimental, apparelhos e peq. cirurgia.
Nuno Ferreira de Andrade. . . . . . . Hygiene e historia da medicina.
José Maria Teixeira . . . . Pharmacologia e arte de formular.
Agostinho José de Souza Lima . . . . . . Medicina legal e toxicologia.
Conselheiro João Vicente Torres Homem . . . } Clinica medica de adultos.
Domingos de Almeida M. Costa . . . . . }
Conselheiro Vicente Candido Figueira de Saboia. } Clinica cirurgica de adultos.
João da Costa Lima e Castro. . . . . . . }
Hylario Soares de Gouvêa . . . . Clinica ophtalmologica.
Erico Marinho da Gama Coelho. . . . . . Clinica obstetrica e gynecologica.
Candido Barata Ribeiro . . . . Clinica medica e cirurgica de crianças.
João Pizarro Gabizo . . . . Clinica de molestias cutaneas e syphiliticas.
João Carlos Teixeira Brandão . . . . Clinica psychiatrica.

LENTES SUBSTITUTOS SERVINDO DE ADJUNTOS

Os ILLMS. SRS. DRS.:

Antonio Caetano de Almeida. . . . . Anatomia topographica, medicina operatoria experimental, apparelhos e peq. cirurgia.
Oscar Adolpho de Bulhões Ribeiro. . . . . Anatomia descriptiva.
José Benicio de Abreu . . . . Materia medica e therap. especialmente braz.a

ADJUNTOS

Os ILLMS. SRS. DRS.

. . . . Chimica medica e mineralogica.
. . . . Physica medica.
Francisco Ribeiro de Mendonça. . . . . . Botanica medica e zoologica.
. . . . Histologia theorica e pratica.
Arthur Fernandes Campos da Paz . . . . . Chimica organica e biologica.
João Paulo de Carvalho . . . . Physiologia theorica e experimental.
Luiz Ribeiro de Souza Fontes . . . . Anatomia e physiologia pathologicas.
. . . . Pharmacologia e arte de formular.
Henrique Ladislau de Souza Lopes. . . . . Medicina legal e toxicologia.
. . . . Hygiene e historia da medicina.
Francisco de Castro . . . . }
Eduardo Augusto de Menezes . . . . } Clinica medica de adultos.
Bernardo Alves Pereira . . . . }
Carlos Rodrigues de Vasconcellos . . . . . }
Ernesto de Freitas Crissiuma . . . . . . }
Francisco de Paula Valladares . . . . . . } Clinica cirurgica de adultos.
Pedro Severiano de Magalhães . . . . . . }
Domingos de Góes e Vasconcellos . . . . . }
Pedro Paulo de Carvalho. . . . . Clinica obstetrica e gynecologica.
José Joaquim Pereira de Souza . . . . . . Clinica medica e cirurgica de crianças.
Luiz da Costa Chaves Faria . . . . Clinica de molestias cutaneas e syphiliticas.
Joaquim Xavier Pereira da Cunha . . . . . Clinica ophtalmologica.
. . . . Clinica psychiatrica.

N.B. A Faculdade não approva nem reprova as opiniões emittidas nas Theses que lhe são apresentadas

A MEUS EXTREMOSOS PAES

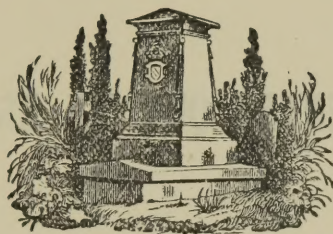
GRATIDÃO E AMIZADE

A MEUS IRMÃOS

A MEUS CUNHADOS

A MEUS SOBRINHOS

AOS MEUS SINCEROS AMIGOS

AOS MEUS BONS MESTRES

A'

MEMORIA DE MEU BOM TIO

FORTUNATO DOS SANTOS XAVIER

A MEUS TIOS

AOS PARENTES QUE ME ESTIMÃO

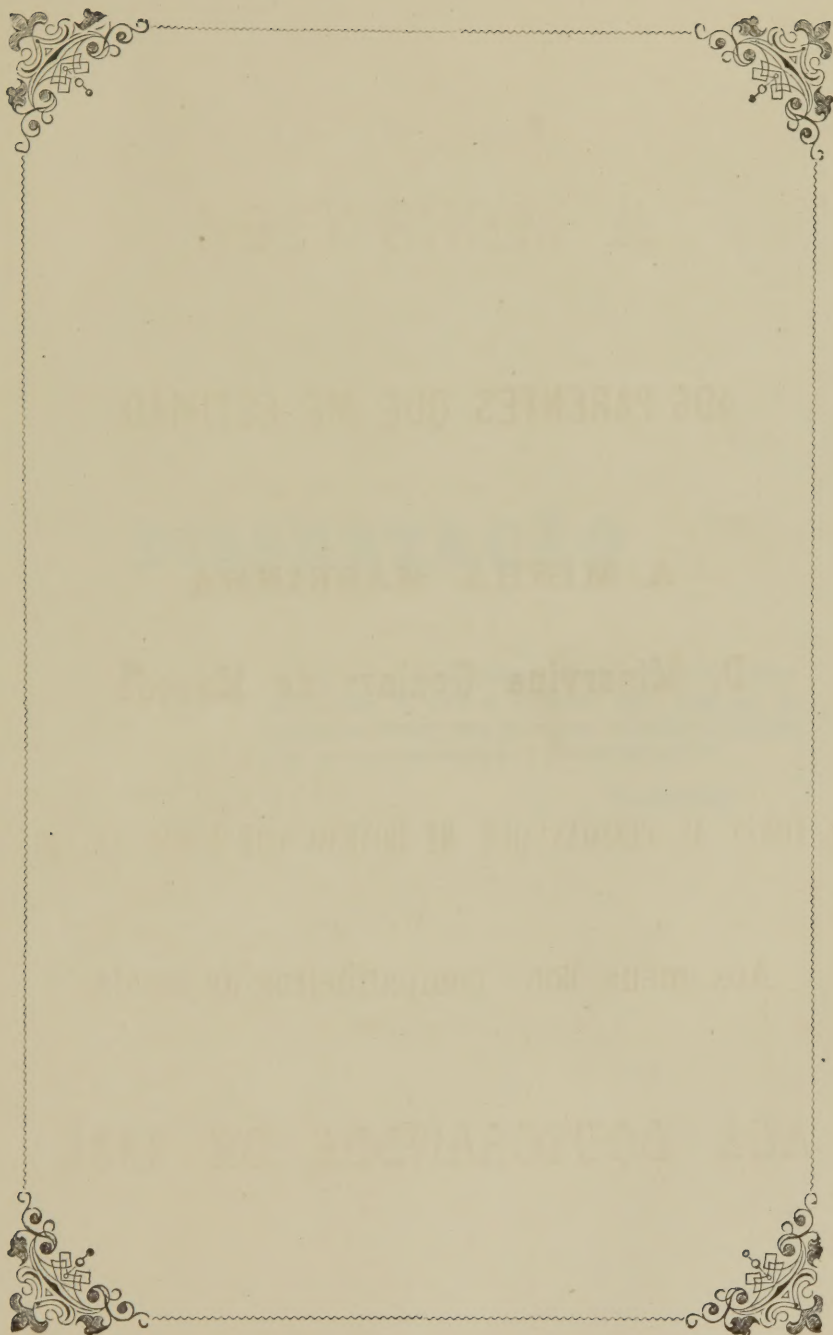
A' MINHA MADRINHA

A Exma. Sra.

D. Minervina Goulart de Macedo

A TODAS AS PESSOAS QUE ME HONRÃO COM A SUA AMIZADE

Aos meus bons companheiros de escola

AOS DOUTORANDOS DE 1886

DISSERTAÇÃO

On doit beaucoup éxiger de celui qui se fait auteur par un sujet de gain et d'interêt, mais celui qui va remplir un devoir, dont il ne peut s'exempter, est digne d'excuse dans les fautes qu'il pourra commettre.

La Bruyère.

DA INNERVAÇÃO CARDIACA

PRIMEIRA PARTE

Anatomia e Histologia

Para a innervação do coração concorrem dous nervos importantes: pneumogastrico e grande sympathico; os ramos cardiacos fornecidos por estes nervos formam, por suas anastomoses, um dos plexos mais consideraveis da economia: é o plexo cardiaco. D'este plexo partem ramos que, depois de acompanharem os vasos, d'elles separam-se para penetrar no tecido do musculo cardiaco, onde se terminam. Estudaremos pois: — 1°,—Os ramos afferentes do plexo cardiaco, originados do pneumogastrico e grande sympathico;—2°,—O plexo cardiaco e seus ramos efferentes; — 3°,—Suas terminações.

Pneumogastrico

O nervo pneumogastrico tem sua origem real em um nucleo de substancia cinzenta, situado no bulbo sobre as partes lateraes do

pavimento do quarto ventriculo. Elle se estende do bulbo ás visceras do pescoço, do peito e do abdomem.

O pneumogastrico recebe varias anastomoses, das quaes a mais importante é a que lhe envia o spinal.

Os ramos cardiacos que nascem do 10° par provêm quer directamente do tronco do nervo, quer do seu ramo — o recurrente. Os que emanam do tronco apresentam grande variedade de origem, de numero e de volume, não só nos diversos individuos, como tambem de um lado a outro. Sappey* os distingue em ramos cervicaes e ramos thoracicos.

Os ramos cervicaes nascem da porção cervical do pneumogastrico. Elles são ordinariamente em numero de dous ou tres, e fôram designados por Scarpa e Valentim sob a denominação de primeiro, segundo e terceiro nervos cardiacos.

Primeiro nervo cardiaco (*ramus cardiacus primus*).—Elle nasce a maior parte das vezes da parte interna do tronco do vago, abaixo do laryngêo, e se dirige para baixo e para dentro, cruzando em um trajecto obliquo a arteria carotida primitiva. Elle une-se depois com o nervo cardiaco superior, fornecido pelo grande sympathico. Segundo Valentim, elle se anastomosaria com o segundo nervo cardiaco proveniente do vago, e formaria com estes dous nervos um pequeno plexo adiante da carotida. Mais abaixo elle passa, á direita, por diante da arteria sub-clavea; á esquerda, por diante da crossa da aorta, e vai se lançar no plexo cardiaco.

Segundo nervo cardiaco (*ramus cardiacus secundus*).— Elle nasce abaixo do precedente, dirige-se de cima para baixo e se termina na parte superior do plexo cardiaco. Muitas vezes elle se anastomosa com o primeiro e o terceiro nervos cardiacos.

Terceiro nervo cardiaco (*ramus cardiacus tertius*).—Este ramo nasce abaixo do precedente e lança-se no plexo cardiaco depois de

---

* Sappey.—*Traité d'Anatomie déscriptive*, 1877.

se ter anastomosado, conforme Valentim, com o segundo nervo cardiaco.

Para Reynier[1] a existencia do segundo e terceiro nervos cardiacos não parece tão constante como a do primeiro.

Os ramos cardiacos thoracicos emanam do tronco nervoso abaixo da origem dos nervos recurrentes, anastomosando-se com os filetes cardiacos do laryngêo inferior e do grande sympathico; elles passam entre a trachéa e a crossà da aorta, e depois se lançam no plexo cardiaco; estes nervos distinguem-se dos outros ramos cardiacos do vago pelo seu trajecto muito mais curto.

Arloing e Tripier,[2] em dissecções minuciosas que fizeram em cavallos, concluiram que o pneumogastrico esquerdo não entra na composição dos nervos cardiacos, senão por um filete muito delgado, ao passo que o vago direito fornece um numero de filetes muito maior.

Reynier diz que o mesmo se observa no homem.

Os ramos cardiacos originados do laryngêo inferior nascem da convexidade da alsa que fórma este nervo ao redor da crossa da aorta, á esquerda, e da arteria sub-clavea á direita.

Estes filetes, mais numerosos á esquerda do que á direita, são muito variaveis em seu volume. Elles se unem aos filetes cardiacos cervicaes do pneumogastrico e do grande sympathico, e se lançam em seguida no plexo cardiaco.

Grande sympathico

O grande sympathico era considerado por Bichat como um systema nervoso independente; mas as experiencias physiologicas, assim

---

[1] Reynier.— *Anatomie et Physiologie des nerfs du cœur,* 1880.
[2] Arloing e Tripier.—*Arch. de Physiologie,* 1871.

como as descobertas anatomicas, vieram provar que elle não é senão uma dependencia do systema nervoso cerebro-rachidiano.

Os nervos cardiacos emanados do grande sympathico são, segundo Scarpa, que foi o primeiro que os descreveu em 1794, em numero de tres de cada lado, e distinguem-se em superior, médio e inferior. Elles são notaveis pela variedade de origem, numero, volume, direcção, relações e anastomoses que apresentam.

Os ramos cardiacos do grande sympathico do mesmo modo que os do pneumogastrico, não affectam a mesma disposição á direita e á esquerda. Ordinariamente mais pronunciados á direita, elles são rudimentares á esquerda; algumas vezes o contrario tem logar (Hirschfeld. *

Nervo cardiaco superior (*cardiaco superficial de Scarpa*). — Elle nasce ordinariamente por uma só raiz da parte interna e inferior do primeiro ganglio cervical, muitas vezes de seu ramo descendente, ou antes de um e outro ao mesmo tempo, por duas ou tres raizes que se unem em um só tronco. Elle desce obliquamente para dentro, por traz da carotida primitiva, ao longo da trachéa á direita, e do œsophago á esquerda; passa, ora adiante, ora atraz da arteria thyroïdéa inferior, e penetra no peito. Chegado ahi, elle se dirige, á direita, por traz da arteria sub-clavea, applicado á face posterior do tronco brachiocephalico; á esquerda, elle passa entre as arterias carotida primitiva e sub-clavea, e mais abaixo adiante da crossa da aorta. Os dous nervos cardiacos direito e esquerdo lançam-se no plexo cardiaco perto da origem deste vaso.

Em sua porção cervical, o nervo cardiaco superior se anastomosa com o cardiaco médio do grande sympathico e contribue para a formação do plexo laryngêo. No peito elle se anastomosa, sobretudo á direita, com o cardiaco médio e inferior, e tambem com os filetes cardiacos do recurrente.

---

* Hirschfeld.—*Système nerveux de l'homme*, 1853.

Nervo cardiaco médio (*grande nervo cardiaco, ou cardiaco profundo de Scarpa*).—Este nervo se origina do ganglio cervical médio, e em sua falta do cordão que communica o ganglio superior com o inferior. Elle é ordinariamente mais volumoso que o superior e o inferior ; algumas vezes, porém, é muito delgado. Elle desce para dentro, por traz da arteria carotida primitiva, da sub-clavea e da crossa da aorta ; anastomosa-se, para fóra da carotida, com os filetes cardiacos cervicaes do vago, atraz d'esta arteria com o nervo cardiaco superior e algumas vezes com o inferior, e mais abaixo com o recurrente. A sua terminação no plexo cardiaco se faz ao nivel da crossa da aorta.

Nervo cardiaco inferior.—Geralmente menos volumoso que o precedente, outras vezes, porém, mais desenvolvido ; muitas vezes duplo, raramente unico, este nervo nasce do ultimo ganglio cervical, ou do primeiro thoracico ; elle se dirige para dentro passando o da direita por traz da arteria sub-clavea e do tronco brachio-cephalico, e insinuando-se depois entre a trachéa e a aorta para ir se terminar no plexo cardiaco. O da esquerda tem um trajecto variavel : elle passa algumas vezes adiante da arteria sub-clavea e da crossa da aorta ; outras vezes passa por traz da sub-clavea, e, mudando de direcção, se colloca adiante da aorta. Em alguns casos elle passa por traz d'esta arteria e se lança no plexo cardiaco.

Este nervo se anastomosa com o cardiaco médio e com os ramos cardiacos do laryngêo inferior.

Temos até aqui fallado de nervos sobre os quaes os autores estam mais ou menos de accôrdo ; vamos agora descrever um filete nervoso cuja existencia não é aceita por todos os anatomistas, e que tem em Physiologia uma importancia capital : é o nervo descoberto por Ludwig e Cyon,* e denominado por elles — *nervo depressor.*

Este nervo não está isolado em todos os animaes, porém está no coelho, ao menos em grande parte de seu trajecto, isto é, na parte

* Ludwig et Cyon.—*Comptes rendus de l'Academie des Sciences*, 1867.

superior do thorax e ao longo do pescoço. Elle se acha, como o vago e o cordão cervical do sympathico, unido á carotida.

O nervo de Cyon é formado pela união de duas raizes que se destacam do tronco do vago e do laryngêo superior ; elle desce ao longo da carotida, penetra no thorax e vai se perder na base do coração. Na parte inferior do pescoço elle recebe dous filetes emanados do ultimo ganglio cervical do sympathico.

O nervo depressor existe provavelmente no homem, e Kreidmann diz tel-o isolado.

O coração recebe ainda um filete nervoso que vem da medulla, e que foi descripto pelos irmãos E. e M. Cyon sob a denominação de—*nervo accelerador*.

Plexo cardiaco : seus ramos efferentes

O plexo cardiaco resulta da anastomose dos seis nervos cardiacos do grande sympathico entre si, e com os ramos cardiacos emanados do pneumogastrico. O espaço occupado por elle é limitado, em cima e á direita, pelo angulo que fórma a porção ascendente da aorta com a porção horizontal; á esquerda pelo cordão resultante da obliteração do canal arterial ; inferiormente pelo ramo direito da arteria pulmonar ; posteriormente pela bifurcação da trachéa.

Ha no centro d'este plexo um ganglio muito importante ; é o ganglio de Wrisberg. Muitas vezes encontra-se em logar de um só ganglio, dous e mesmo tres, porém menos volumosos.

Hirschfeld, Cruveilhier* e Sappey consideram o plexo cardiaco dividido em tres planos ou grupos principaes, ligados entre si por filetes de communicação.

O grupo anterior ou superficial é formado de ramos bastante

---

* Cruveilhier.—*Traité d'Anatomie descriptive*, 1871.

delgados e pouco numerosos. Em seu trajecto este primeiro grupo envia filetes á aorta, arteria pulmonar, auricula direita, pericardio e finalmente á parede anterior do ventriculo direito.

D'este grupo ainda partem ramificações que vão ter á arteria cardiaca esquerda, e contribuem para a formação do plexo coronario anterior.

O grupo médio se compõe de duas partes: 1,° do grande plexo cardiaco de Haller situado entre a trachéa e a crossa da aorta, acima do ramo direito da arteria pulmonar; 2,° de uma emanação do plexo de Haller situada abaixo d'elle, entre o ramo direito da arteria pulmonar e a crossa da aorta (Cruveilhier).

O grupo posterior ou profundo é separado do precedente pelo ramo direito da arteria pulmonar; mais abaixo elle está collocado entre o tronco d'esta arteria e a face anterior das auriculas. É n'este ponto que elle se reune ao grupo médio.

Do plexo cardiaco nascem dous plexos secundarios que constituem os plexos coronarios ou cardiacos anterior e posterior.

O plexo cardiaco esquerdo ou anterior se acha applicado á arteria coronaria anterior e com ella se dirige para a esquerda e para diante, e depois se divide em duas porções, das quaes uma segue o sulco auriculo-ventricular esquerdo, fornecendo filetes superiores ou auriculares, e inferiores ou ventriculares; a outra segue o sulco interventricular, e dá um grande numero de ramusculos aos dous ventriculos, sendo porém mais numerosos os que vão ter ao esquerdo.

O plexo cardiaco direito ou posterior acompanha a arteria coronaria posterior. No sulco auriculo-ventricular direito elle distribue filetes ascendentes á auricula direita, e filetes descendentes ao ventriculo do mesmo lado. No sulco interventricular posterior elle fornece ramos aos dous ventriculos.

As relações que affectam os filetes cardiacos com as arterias coronarias tornam-se menos pronunciadas á medida que elles se approximam de sua terminação. Ha no trajecto destes nervos pequenos ganglios cuja descoberta é devida á Remak.

Ganglios intra-cardiacos: terminação dos nervos no coração

Ganglios intra-cardiacos. Em 1844, Remak demonstrou no tecido proprio do coração a existencia de ganglios nervosos, que fòram mais tarde encontrados por Lee, Bidder, Bowman e Kolliker. Tres d'estes ganglios merecem uma attenção especial. O ganglio de Remak está collocado na embocadura da veia cava inferior; o de Bidder ao nivel da valvula mitral; o de Ludwig no pavimento inter-auricular. Estes ganglios têm sido estudados principalmente na rã.

Lee descreveu sobre o trajecto dos ramos nervosos externos pequenos engrossamentos fusiformes, que fôram por elle considerados como ganglios. Para Kolliker[1] são simples expessamentos do nevrilema, e não ganglios.

Vamos descrever resumidamente os caracteres anatomicos d'estes ganglios.

Ranvier[2] diz que cada ganglio d'estes não é mais do que uma reunião de cellulas, mais ou menos abundantes: estas apresentam o aspecto de globos regulares, ora isolados, ora dispostos em grupos, e formando n'este caso pequenos ganglios. Elles contêm um grande nucleo que é geralmente espherico, algumas vezes oval; um nucleolo que algumas vezes é duplo; uma massa central que envolve o nucleo, e finalmente uma capsula tendo na sua peripheria alguns nucleos, pertencendo a cellulas endotheliaes, abundantes sobretudo ao nivel do hilo das cellulas ganglionares. Esta capsula é observada sómente nas cellulas nervosas da peripheria.

No interior de uma mesma capsula existem algumas vezes duas cellulas comprimidas uma contra a outra, e se tocando por uma face achatada.

---

[1] Kolliker. *Eléments d'histologie humaine,* 1868.

[2] Ranvier. *Leçons d'Anatomie générale,* 1880.

Para Kolliker as cellulas nervosas do coração são sempre unipolares, ou mesmo apolares. Frey * só admitte as unipolares.

Beale contesta a opinião de Kolliker e affirma que todas as cellulas são bipolares ou mesmo multipolares: Ranvier pensa do mesmo modo, e acredita que as preparações de Kolliker erão insufficientes, e portanto as suas conclusões não podiam ser verdadeiras.

O ganglio de Bidder differe, na sua estructura intima, dos outros grupos ganglionares situados em pontos diversos do trajecto dos nervos cardiacos (Ranvier).

Quaes são as relações das cellulas ganglionares com os nervos? Kolliker affirma que sómente as fibras do grande sympathico estam em relação com estas cellulas: para elle a physiologia deverá rejeitar completamente todas as theorias que emprestem ao pneumogastrico uma influencia directa sobre os ganglios do coração. Beale e Ranvier, porém, pensam de modo diverso e dizem que as fibras do vago têm tambem connexão com as cellulas ganglionares.

Terminação dos nervos no coração. — Muito divergem as opiniões dos autores a este respeito.

Volkmann e Bidder attribuem ao grande sympathico as fibras nervosas que se terminam no myocardio. Elles fôram levados a emittir esta opinião pela ausencia de myelina que se nota n'essas fibras. Ranvier faz vêr que este facto não é por si só sufficiente para se concluir que as fibras nervosas intra-cardiacas pertencem ao sympathico exclusivamente, porque este nervo contem em certas regiões fibras á myelina, e as fibras do systema cerebro-spinal não são todas á myelina.

A ausencia de bainha medullar nas fibras terminaes dos nervos do coração é um dos motivos da difficuldade do seu estudo. Para Krause, estes nervos se terminam por placas motoras.

Kolliker diz que é por extremidades livres que se faz a terminação.

Schweigger-Seidel vio fibras nervosas sem myelina que se ramificavam, se dividiam e se subdividiam em suas extremidades.

---

* Frey. *Traité d'Histologie.*

Fischer, em 1877, empregou o ouro segundo o processo de Löwit para estudar as terminações dos nervos no coração. Elle diz ter visto ao redor das *traves* musculares uma rêde nervosa de fibras volumosas, se anastomosando entre si em angulos rectos. Notou ainda mais, que os ramos terminaes dos nervos eram situados exteriormente aos feixes musculares, e não penetravam no seu interior.

Ranvier diz que quando um nervo chega a uma *trave* muscular seu diametro é excessivamente pequeno. Algumas vezes a fibra nervosa parece penetrar na *trave* muscular para se subdividir em sua espessura ; outras vezes ella se divide antes de penetrar na *trave* ; outras vezes, ainda, ella emitte um ramusculo no ponto de penetração.

Finalmente Ranvier affirma que as fibras nervosas penetram realmente nas cellulas musculares, e que passam muito proximo de seus nucleos.

SEGUNDA PARTE

Physiologia

Longe vai o tempo em que se acreditava com Haller que o systema nervoso não tinha influencia alguma sobre o coração : hoje, graças aos estudos de Legallois, Remak, Volkmann, Weber, Cl. Bernard e tantos outros, está perfeitamente demonstrado que elle representa um papel importantissimo no funccionalismo deste orgão.

Dividiremos a segunda parte da nossa dissertação em quatro capitulos, a saber : 1°, papel dos ganglios intra-cardiacos ; 2°, influencia do pneumogastrico e do bulbo ; 3°, influencia do grande sympathico e da medulla espinhal ; 4°, funcções do nervo depressor.

CAPITULO I

Papel dos ganglios intra-cardiacos

Quando se arranca o coração do peito de um animal vivo, elle se contrahe ainda por espaço de algum tempo com um rhythmo bem pouco diffe ente do que se passa no estado normal : nos animaes de sangue frio, na rã, por exemplo, as contracções podem durar varias horas : nós vimos no porco da India, que é um animal de sangue quente, o

coração pulsar durante muitos minutos depois de arrancado do animal; o mesmo foi observado no homem por Mathias Duval, que vio o coração de um suppliciado apresentar contracções rhythmicas uma hora depois da morte.

Este facto extraordinario não tinha escapado a Hallei,* e elle acreditava que o musculo cardiaco se contrahia em virtude de sua irritabilidade propria, fóra de toda a influencia do systema nervoso. Depois que Remak demonstrou no tecido proprio do coração a existencia de ganglios nervosos, diversos physiologistas concluiram de experiencias que fizeram, quem estes ganglios eram os verdadeiros agentes dos movimentos cardiacos.

Foi Volkmann quem primeiro procurou estudar esta questão. Elle fez uma secção transversa separando a porção auricular do coração de sua porção ventricular, e notou que uma e outra podem apresentar ainda movimentos rhythmicos, mas que os da primeira não são mais em harmonia com os da segunda; algumas vezes o ventriculo fica immovel. Ludwig observou que se a secção é feita mais inferiormente, de modo que a base do ventriculo conserve-se unida ás auriculas, o fragmento superior continúa a contrahir-se regularmente, porém o inferior fica em repouso. Este facto foi confirmado pelas experiencias de Heidenhain.

Stannius, publicou em 1852, uma importante memoria sobre o papel das cellulas ganglionares do coração. Todas as suas experiencias fôram feitas com o auxilio de ligaduras collocadas nas diversas partes do musculo cardiaco, ou sobre os nervos e vasos que a elle vão ter. Vamos citar as duas experiencias que Reynier julga capitaes:

1.ª Stannius applicou uma ligadura sobre o seio venoso, no ponto em que elle desemboca na auricula; o coração parou immediamente em diastole. E' esta a celebre experiencia de Stannius.

2.ª Estando o coração parado pela ligadura do seio venoso, uma segunda ligadura foi applicada no sulco auriculo-ventricular; as

---

* Haller. *Elementa physiologiæ*.

auriculas permaneceram immoveis, mas o ventriculo recuperou a sua actividade.*

Stannius concluio de suas experiencias que ha dous orgãos centraes intra-cardiacos : um excitador, o outro moderador.

Bidder, tendo obtido a parada do coração pela electrisação do pneumogastrico, notou que a menor excitação mecanica do ventriculo determinava uma pulsação do musculo. Para Bidder este movimento é de natureza reflexa : o centro deste reflexo está no ganglio que tem seu nome. Elle admitte a seguinte theoria : o coração possue ganglios de duas especies : uns que são paralysados pela excitação do vago e que presidem aos movimentos rhythmicos, outros sobre os quaes a excitação deste nervo não tem influencia, e dos quaes dependem os movimentos reflexos. (Ranvier).

Bidder fez varias experiencias para verificar sua hypothese. Elle tomou um coração de rã, isolado, em plena actividade, e o dividio em dous fragmentos ao nivel do sulco auriculo-ventricular : a auricula continuou a contrahir-se, ao passo que o ventriculo permaneceu immovel. Todas as vezes que elle tocava o ventriculo, este executava uma pulsação. Isto prova, diz Bidder, que o centro dos movimentos reflexos está no ventriculo, e o dos movimentos rhythmicos na auricula.

Ranvier fazendo a critica da memoria de Bidder, diz que se elle tivesse cortado o ventriculo abaixo de seus ganglios, teria visto este se contrahir sob a influencia da excitação mecanica, e se teria convencido do seu erro.

Em 1858, Heydenhain procurou reproduzir as experiencias de Stannius, e provou que a auricula e o ventriculo conservam seus movimentos quando separados ao nivel do sulco. Quanto á parada produzida pela ligadura do seio, não é persistente e dura poucos minutos ; ainda mais, esta parada é precedida de duas ou tres pulsações rhythmicas, quando a ligadura é collocada precisamente na embocadura do seio venoso. Por todos estes factos, Heydenhain conclue que a ligadura não supprime centros excitadores, mas excita os centros moderadores.

---

* Estas experiencias fôram feitas em rãs.

Von Bezold instituio, em 1858, diversas experiencias com o fim de observar se a ligadura actua como excitante, conforme queriam Heydenhain e Ludwig. Elle notou que a parada do coração determinada pela ligadura do seio junto da auricula não é permanente ; no fim de 5 a 10 minutos apparecem de novo os movimentos ; mas, se a ligadura é bem feita, a parada é precedida de uma só contracção, e não de uma serie de pulsações rhythmicas.

Em outra experiencia, com o auxilio de tesouras, elle cortou successivamente pequenas porções do seio, approximando-se das auriculas ; á medida que cada fragmento era separado as pulsações iam se tornando menos frequentes, até que cessavam de todo quando não havia mais vestigio do seio.

Em vista dos resultados que obteve, Bezold acredita que ha no coração centros frenadores e centros excitadores. Uns e outros acham-se dispersos no orgão, sendo estes mais numerosos ao nivel do seio. No estado physiologico, os excitadores excedem, pois que o coração pulsa. (Ranvier).

Goltz reproduzio os argumentos de Von Bezold. Para elle, qualquer que seja a excitação applicada ao musculo cardiaco, não actúa de outro modo senão accelerando suas contracções.

Por que razão, diz Goltz, a ligadura do seio produz sempre a parada do coração, emquanto que a secção não dá um resultado tão constante ? Heydenhain fez notar, que se Bezold obteve muitas vezes a parada do coração pela secção do seio, isso era devido aos seus instrumentos, que não sendo bem cortantes, tinham determinado uma irritação no ponto seccionado.

Goltz explica estas differenças da maneira seguinte: na ligadura o sangue não se extravasa ; na secção, ao contrario, ha corrimento sanguineo, e o ar vem excitar a superficie seccionada e o interior do orgão.

Elle procurou fazer a experiencia ao abrigo do contacto do ar, e observou que estando o coração mergulhado em um banho de oleo, a secção do seio foi seguida do mesmo resultado que a sua ligadura.

Baseado em suas experiencias, Goltz foi levado a concluir que os ganglios do seio são os centros dos movimentos automaticos do coração.

Em 1874, Steiner publicou a sua memoria em apoio das ideias de Goltz. Elle observou que o coração destacado do peito de uma rã, estando suspenso em uma atmosphera humida, pulsa durante muitos dias: se, porém, o coração é submettido aos vapores do chloroformio, a sua actividade dura apenas alguns minutos; elle vai se retardando pouco a pauco até que pára de todo. As suas contracções rhythmicas voltam quando elle é exposto ao ar livre.

Por estes factos, Steiner concluio que os movimentos reflexos do orgão desapparecem sob a influencia do chloroformio. Ranvier diz que esta conclusão não é rigorosa. Para este autor, o musculo cardiaco é profundamente atacado pelo chloroformio, que póde ter uma influencia directa sobre o systema ganglionar e o paralysar.

Friedlander admitte que a galvanisação de fragmentos cardiacos só é seguida de pulsações rhythmicas quando elles contêm ganglios. Dastre e Morat[1] se mostram em desaccordo com esta ideia, e acreditam que o rhythmo do coração tem por causa, não um mecanismo automatico, mas sim uma propriedade do musculo ou de suas terminações nervosas.

Ranvier,[2] depois de ter feito um longo historico da questão que nos occupa, começa o seu estudo dizendo que, pelo facto do musculo isolado apresentar contracções rhythmicas, deve-se concluir que o rhythmo não depende da influencia do systema nervoso, porém que é uma propriedade da cellula muscular cardiaca.

« Nons n'avons donc pas besoin de théories por l'expliquer, et l'hypothese imaginée à cet effet des deux centres ganglionnaires, l'un excitateur et l'outre moderateur, n'a plus aucune raison d'être. Les cellules ganglionaires du cœur paraissent destinées, les unes à produire la force qui le met en jeu et à subir les impressions des centres destinées à le maintenir en harmonie avec le reste de l'organisme, les autres à ménager la force dégagée et à la répandre au fur et à mesure des besoins fonctionels du l'organe. » (*Ranvier*).

---

[1] Dastre et Morat. *Comptes rendus de la Société de biologie*, 1877.
[2] Ranvier. Loco cit.

Ranvier que a principio negou a existencia de ganglios moderadores, vio-se mais tarde obrigado a aceital-os depois de varias experiencias que fez. Elle tomou o coração de uma rã e collocou uma primeira ligadura no bulbo aortico, afim de reter uma certa quantidade de sangue no orgão ; fez em seguida a ligadura do seio, e observou que applicando uma corrente sobre o coração depois de parado, elle corresponde á ruptura da corrente por um batimento. Depois da primeira pulsação o coração pára de novo e fica immovel durante todo o tempo da passagem da corrente. A excitação continua não produz, pois, effeito sobre o musculo cardiaco parado pela ligadura do seio venoso. O mesmo se observa quando a excitação é feita em um coração em que se determinou a parada pela electrisação do vago.

O orgão não está entretanto esgotado, porque uma nova ruptura isolada da corrente é seguida de uma pulsação. Se, pois, o coração fica parado n'este caso é que seu systema nervoso, sob a influencia da excitação que recebe pela ligadura, impede o myocardio de corresponder á excitação electrica á qual é submettido.

Para Ranvier ha, pois, duas ordens de cellulas ganglionares : umas são frenadoras, outras, ao contrario, são excitadoras. Elle explica o mecanismo dos centros de parada e dos centros excitadores, admittindo que ao nivel dos primeiros se passam phenomenos de interferencia, e que a ligadura faz parar o coração actuando sobre os filetes nervosos que a elle vão ter. Abandonadas a si mesmas, e em virtude de sua irritabilidade propria, estas cellulas desprendem constantemente o excitante que é necessario para pôr em movimento o orgão cardiaco.

Vamos citar a experiencia de Ranvier que mostra qual o papel physiologico dos ganglios de Bidder. Ranvier applicou o myographo em um ventriculo isolado, e procurou vêr qual a corrente minima capaz de produzir uma contracção pelo rompimento ; fazendo diversas tentativas elle chegou a uma corrente N cuja excitação foi sufficiente para produzir uma pulsação. Depois de ter determinado uma serie de contracções, elle afastou as bobinas uma da outra e observou que as correntes N—1, N—2, N—3, que antes eram insufficientes, provocavam igualmente contracções ; deixou o coração repousar algum tempo e fez de novo a excitação; as correntes N—3,N – 2,N – 1, não deram

resultado ; foi preciso chegar á corrente N para ter uma contracção ; logo depois obteve contracções com correntes menores que N.

Eis a explicação que dá Ranvier: « Les ganglions ne dépensent, pour éffectuer la contraction musculaire, qu'une partie de l'éxcitation qu'ils reçoivent, et ils emmagasinent le reste. C'est ainsi que l'excitation subsequente plus faible, s'ajoutant à ce reste emmagasiné par les ganglions, suffit à produire des contractions. »

Vulpian não acredita na existencia de ganglios frenadores; todos são excitadores do musculo cardiaco. Elle admitte, porém com reserva, para explicar a parada do coração em seguida a uma excitação, que esta actúa sobre as fibras terminaes que estão unidas aos ganglios, e que é por intermedio d'estas fibras que a excitação vai actuar sobre estes ganglios provocando phenomenos de interferencia; mas é o proprio Vulpian quem faz notar, que se poderia objectar a esta hypothese que a acção da ligadura produz-se ainda mesmo sob a influencia da atropina, que, como se sabe, tem a propriedade de paralysar os nervos.

Reynier diz que a esta objecção se poderia responder, referindo-se á descripção feita pelo professor Ranvier das cellulas a fibras espiraes, e ao mesmo tempo á hypothese apresentada por elle sobre suas relações com as fibras nervosas. Para este autor, á fibra direita que provém da cellula ganglionar, colloca-se em relação com um tubo nervoso do pneumogastrico por meio da disposição em T; os nervos seriam pois profundamente modificados em sua constituição e propriedades pela adjuncção de novas fibras. (Reynier).

A excitação partida dos centros nervosos se transmitte com muita rapidez em todos os sentidos, graças ao plexo nervoso terminal, que corresponde exactamente á rêde muscular (Ranvier). Engelmann, ao contrario sustenta que a excitação se propaga directamente de cellula em cellula sem a intervenção dos nervos.

Terminando o nosso estudo sobre • papel physiologico dos ganglios intra-cardiacos, diremos que, apezar da divergencia que ha entre os physiologistas a seu respeito, póde-se entretanto admittir como verdadeiras as duas seguintes proposições:

1.ª Ha no tecido proprio do coração pequenos ganglios nervosos, cuja acção é bem conhecida; uns são moderadores (ganglio de Ludwig),

e outros excitadores das contracções (ganglio de Remak, ganglio de Bidder).

2.ª E' ao apparelho ganglionar intra-cardiaco que o coração deve a persistencia de suas contracções rhythmicas, quando extrahido do corpo de um animal vivo.

CAPITULO II

Influencia do pneumogastrico sobre o coração

Em 1845 foi feita a primeira experiencia que veio estabelecer, que a excitação de um nervo, que vai ter a um orgão póde, em vez de activar a funcção d'este orgão, moderal-a ou mesmo supprimil-a. Os irmãos E. e H. Weber, galvanisando os vagos, notaram qme o coração parava e que a parada se fazia em diastole. Em 1846 o mesmo facto foi observado por Budge e Cl. Bernard, e mais tarde por quasi todos os physiologistas.

Mas um facto tão extraordinario como este não podia passar desapercebido, e a influencia suspensiva do vago sobre o coração não tardou a ser contestada por varios experimentadores. Hoje, porém, está demonstrado que realmente este nervo exerce uma influencia moderadora sobre o orgão central da circulação.

Vulpian diz ter observado no coelho uma pequena differença de energia dos vagos, parecendo-lhe ser em favor do esquerdo.

Masoin assignalou o predominio do nervo direito sobre o esquerdo no coelho, cão e pombo: esta differença foi tambem observada por Arloing e Tripin no cavallo, por Tarchanoff nos bactracios e por Chauveau nos solipedes.

Fizemos muitas vezes a excitação d'estes nervos, parecendo-nos que não ha differença notavel de acção entre elles.

O pneumogastrico antes de fornecer os ramos cardiacos recebe a anastomose do ramo interno do spinal : resta saber-se a acção exercida por elle é propria, ou antes é-lhe emprestada pelas fibras do spinal. Waller [1] foi quem primeiro tratou de estudar esta questão : elle arrancou o spinal de um coelho pelo processo de Cl. Bernard, e no fim de 10 dias, tempo sufficiente para se dar a regeneração das fibras que vêm d'este nervo, excitou o vago do mesmo lado e notou que não se produzia nenhuma acção sobre o coração; do lado não operado, a galvanisação do vago determinava parada do orgão.

Waller concluio de suas experiencias que as fibras moderadoras contidas n'este nervo são derivadas do accessorio de Willis.

Schiff, Heidenhain e Daczkiewicz pensam do mesmo modo. Gianuzzi, porém, diz que mesmo depois do arrancamento completo do spinal, a excitação do pneumogastrico é seguida de parada do coração; d'onde elle conclue que as fibras moderadoras são proprias d'este nervo.

Para François Franck,[2] o unico animal no qual o arrancamento do spinal apresenta alguma segurança é o gato; na maior parte dos animaes a associação do spinal e do vago é tão intima, que é muito difficil fazer o arrancamento d'aquelle sem lesar este.

Guiado pelo nosso illustrado mestre, o Dr. Vinelli, e pelo distincto preparador de physiologia, o Dr. Utinguassú, e com o auxilio do collega Rocha Miranda, fizemos a seguinte experiencia:

Experiencia (2 de Junho de 1885). — Descobrimos em um coelho as duas raizes do spinal do lado direito; procedemos depois ao seu arrancamento, tendo antes, pela excitação do vago do mesmo lado, obtido parada do coração. Depois do arrancamento do spinal, excitámos fortemente o vago direito, servindo-nos do apparelho de Dubois Reymond, e notámos que havia diminuição notavel no numero das pulsações. A galvanisação do vago esquerdo determinou parada do coração.[3]

---

1 Waller. *Gazette Médicale de Paris*, 1856.
2 François Franck. *Gazette Hebdomadaire*, 1881.
3 O processo seguido para o arrancamento do spinal foi o de Cl. Bernard.

Pretendiamos repetir esta experiencia em um gato, mas não nos foi possivel obter o animal.

Analysando esta experiencia vê-se: 1°, que antes do arrancamento do spinal, a excitação forte do vago foi seguida de parada do coração; 2°, que depois do arrancamento, a mesma excitação applicada a este nervo produzio, não mais parada, mas sim retardamento das contracções. Em vista d'este resultado concluimos que algumas das fibras moderadoras contidas no vago pertencem-lhe, e que outras são-lhe emprestadas pelo accessorio de Willis. Demais, se fôsse só o spinal, o nervo encarregado de conduzir a acção moderadora exercida pelo bulbo, o arrancamento dos dous nervos devia produzir aceleração do coração, e isso não tem sido observado pelos physiologistas, nem mesmo por Schiff.

Como actúa o pneumogastrico? Diversas hypotheses têm sido propostas para explicar a acção d'este nervo sobre o orgão central da circulação. A theoria do esgotamento foi formulada por Schiff e Moleschott* e aceita por Spiegelberg, Valentim, Herzen, etc.

Eis os factos que servem de base a esta theoria:

1.° A parada do coração sómente é obtida por uma forte excitação do vago, capaz de trazer a paralysia do nervo.

2.° Uma irritação fraca, moderada, é sempre seguida de aceleração dos batimentos cardiacos.

3.° A excitação da extremidade peripherica, depois da secção do vago, tem ainda como consequencia um augmento do numero das pulsações.

Moleschott, tendo em vista os resultados obtidos em suas experiencias, assim se exprime:

« Un nerf qui, lorsqu'il est irrité, augmente la frequence et l'intensité des mouvements du cœur, e dans lequel, pendant la durée de cette irritation, on observe le même état électrique excito-moteur que celui qui caracterise les proprietés excito-moteurs des autres nerfs du mouvement; un nerf, dis-je, qui transmet au cœur directement, dans

---

* Moleschott. *Journal de Brown-Sequard.*, t. v.

le sens périphérique et sans l'intermédiaire du cerveau ou de la moelle, les influences qui mettent en jeu l'activité de cet organe, un tel nerf doit assurément être consideré comme un nerf moteur du cœur. »

« Par consequent si une forte irritation de ce nerf ralentit les contractions du cœur, ou les suspend passagèrement, il est naturel de considérer cet effet comme un fait d'epuisement qui, pour s'étentre á la totalité du cœur, ne présente cependant rien de particulier, rien qui ne soit très-plausible.»

Moleschott termina dizendo: «Le nerf vague est un nerf du mouvement du cœur.»

A theoria de Schiff e Moleschott não póde ser aceita porque as suas bases são falsas. Dizem elles que uma excitação fraca do vago é seguida de acceleração do coração ; mas isso está em contradicção com o que tem sido observado por quasi todos os physiologistas.

Tivemos occasião de observar muitas vezes que a excitação fraca deste nervo produz sempre um effeito moderador.

Dastre e Morat[1] provaram que o vago correspondeás diversas excitações mecanicas, chimicas e galvanicas por um effeito identico,— parada ou retardamento.

Para os que sustentam a theoria do esgotamento, a parada do coração em seguida a uma galvanisação intensa dos vagos, é devida ao esgotamento do nervo ; mas,se assim é, por que razão quando se prolonga a excitação,as pulsações que se achavam suspensas reapparecem de novo, mesmo durante a passagem da corrente ?

Moleschott põe em duvida a acceleração dos movimentos cardiacos depois da secção dos vagos. Nós diremos com Brown-Sequard que não ha em physiologia facto mais certo do que este e a sua demonstração é facilima.

Brown-Sequard,[2] admittindo que os nervos peneumogastricos são sobretudo os nervos vasculares do coração, explica da maneira

---

[1] Dastre e Morat. *Comptes rendus de la Societé de biologie,* 1877.
[2] Brown-Sequard. *Gazette Médicale de Paris,* 1853.

seguinte a parada deste orgão pela excitação dos vagos: « Quand ces nerfs, diz elle, sont galvanizés, ils produisent la contraction des vaisseaux du cœur et, comme les battements du cœur dépendent des excitions qu'il reçoit du sang contenu dans ces vaisseaux, il est evident qu'il doit alors cesser de battre.» Mas, objecta Louget,* se o estado de relaxação do coração, resultante da excitação dos vagos, fôsse devido a uma tal causa, o tecido muscular d'este orgão deveria ser exsangue durante o tempo que elle permanecesse assim relaxado : ora, o seu aspecto, ou melhor os golpes feitos em sua espessura provam justamente o contrario. Por outro lado, se a parada do coração dependesse d'esta causa, ella não seria tão brusca, e as contracções deveriam se extinguir de uma maneira progressiva e lenta; como aconteceu depois da ligadura dos vasos coronarios feita por Ericksen e Schiff. Esta hypothese foi mais tarde abandonada pelo seu proprio autor.

A theoria que considera os pneumogastricos como nervos de parada foi emittida por Weber. Esta theoria basêa-se nos seguintes factos :

1.° A excitação dos vagos determina, segundo a sua intensidade, retardamento ou parada das contracções.

2.° A secção dos vagos é seguida de um augmento consideravel das pulsações cardiacas.

3.° A irritação da extremidade peripherica do vago cortado determina ainda um effeito moderador.

Para os que sustentam esta theoria, o pneumogastrico exerce sobre o coração uma acção moderadora, suspensiva, de parada, ou frenadora na phrase do professor Seé, de Paris.

A theoria de Weber é sem duvida alguma a que melhor satisfaz ; ella é adoptada por quasi todos os phisiologistas entre os quaes podemos citar Von Bezold, Rosenthal, Brown-Sequard, Cl. Bernard e o Dr. Vinelli, illustrado professor de Physiologia da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro.

Vamos estudar experimentalmente qual a influencia que exerce o

* Longet. *Traité de Physiologie,* 1873.

10° par sobre o orgão central da circulação. Estudaremos successivamente: 1°, effeito da excitação dos vagos intactos; 2°, effeito da ligadura; 3°, effeito da secção; 4°, effeito da excitação da extremidade peripherica do nervo cortado; 5°, effeito da excitação da extremidade central.

Effeito da excitação dos vagos intactos não seccionados. — Weber tinha verificado que a excitação faradica dos dois vagos produz: 1°, retardamento ou parada momentanea do coração; 2°, diminuição da pressão intra-cardiaca. Schiff simplificou a experiencia mostrando que não havia necessidade de actuar sobre os dous nervos, ao mesmo tempo, e que a excitação de um só determina o mesmo effeito.

Experiencia (1 de Junho de 1885).—Em um porco da India, anesthesiado pelo ether, descobrimos o pneumogastrico direito na região cervical; implantámos em seguida uma pequena agulha, através da parede thoraxica, no coração do animal. Digamos de passagem que no porco da India é este o melhor meio de que podemos lançar mão para apreciar as modificações que se passam para o lado do coração.

Excitámos o nervo intacto e notámos que com uma corrente fraca os movimentos da agulha tornaram-se menos frequentes; com uma excitação forte ella parou de mover-se por espaço de alguns segundos.*

Effeito da ligadura do vago.—Quando fazemos a ligadura de um dos vagos devemos considerar dous casos: ou o nervo do outro lado está intacto, ou está seccionado.

1.° A ligadura de um pneumogastrico, quando o opposto está intacto, provoca nas condições normaes um effeito cardiaco moderador, que se traduz pelo retardamento de dous ou tres batimentos que se

---

* Servimo-nos sempre em nossas experiencias do apparelho de excitação de Dubois Reymond.

seguem á ligadura. Ha tambem uma quéda da pressão arterial proporcional ao effeito produzido. A secção deste nervo feita com tesouras que cortam mal, produz o mesmo resultado.

Este effeito, diz François Franck, * não depende de uma irritação centrifuga descendo para o coração pelo nervo ligado, porque uma segunda ligadura feita no segmento peripherico do mesmo nervo não dá resultado, ao passo que uma outra ligadura acima da primeira reproduz o effeito moderador. Ha casos, porém, em que uma nova ligadura abaixo da primeira é seguida de retardamento do coração. Franck mesmo teve occasião de observar este resultado em quatro experiencias; uma vez em um cão e outras tres em gatos: são estes os unicos casos em que elle vio este effeito se produzir.

Experiencia (5 de Setembro de 1884).—Descobrimos em um porco da India o vago direito e applicámos sobre elle uma ligadura, estando o esquerdo intacto: houve immediamente diminuição consideravel no numero das pulsações, resultado esse que nos foi revelado pela agulha introduzida préviamente no coração do animal.

2.° A ligadura de um dos vagos, estando cortado o do lado opposto produz um effeito moderador quasi tão notavel como quando ella é feita estando o nervo symetrico intacto.

François Franck admitte que é o mesmo nervo, sobre o qual se pratica a ligadura, que serve ao mesmo tempo de via de transmissão centripeta e centrifuga ao acto reflexo moderador. Tanto é verdade, diz elle, que uma segunda ligadura praticada acima da primeira não determina mais o redardamento das contracções.

Experiencia (25 de Setembro de 1884).—Praticamos em um porco da India a ligadura do vago esquerdo, depois de seccionado o direito, e os batimentos do coração tornaram-se immediatamente menos frequentes.

---

* François Franck. *Travaux du Laboratoire de M. Marey,* t. IV, 1878—1879.

Effeito da secção dos vagos.— A secção dos vagos determina uma acceleração consideravel dos batimentos cardiacos, e ao mesmo tempo augmento da pressão sanguinea. Quanto mais frequentes são as pulsações menos energicas ellas se tornam.

Quando se faz a secção do vago em um cão, observa-se um facto muito curioso : o pulso d'este animal que é normalmente intermittente, torna-se regular.

Cl. Bernard* chamou a attenção dos physiologistas para o que se passa para o lado da circulação e respiração depois da secção do pneumogastrico : se ha dous phenomenos em physiologia que offereçam entre si uma relação constante, são o pulso e a respiração encarados sob o ponto de vista de sua frequencia. O calor, a febre, todas as influencias que acceleram o pulso, tornam tambem os movimentos respiratorios mais frequentes. Ora, depois da secção do pneumogastrico, estes dous phenomenos se acham modificados, mas em sentido inverso : o pulso augmenta de frequencia ; a respiração torna-se mais lenta. (Cl. Bernard).

A acceleração das contracções do coração depois da secção dos dous vagos é considerada por Von Bezold como a consequencia da suppressão das influencias moderadoras centraes. Este physiologista estabeleceu a sua opinião bazeado nos seguintes factos : 1°, quando se faz a secção do vago de um lado, o opposto estando já cortado, vê-se o coração accelerar, em seguida, de uma maneira persistente ; 2°, nos animaes, cujo apparelho moderador está sob a influencia da atropina, a dupla secção dos vagos não determina mais acceleração do coração ; 3°, o mesmo facto se observa nos animaes profundamente curarisados.

Experiencia (14 de Julho de 1885).—Em um pequeno cão, descobrimos os dous pneumogastricos na parte média do pescoço. Contamos as pulsações que eram em numero de 116 por minuto.

Puzemos a arteria crural esquerda em communicação com o kymographo de Ludwig ; a pressão oscillava entre 90 e 100 millimetros. Praticámos a secção do vago direito ; o animal fez alguns movimentos, mas acalmou-se logo.

---

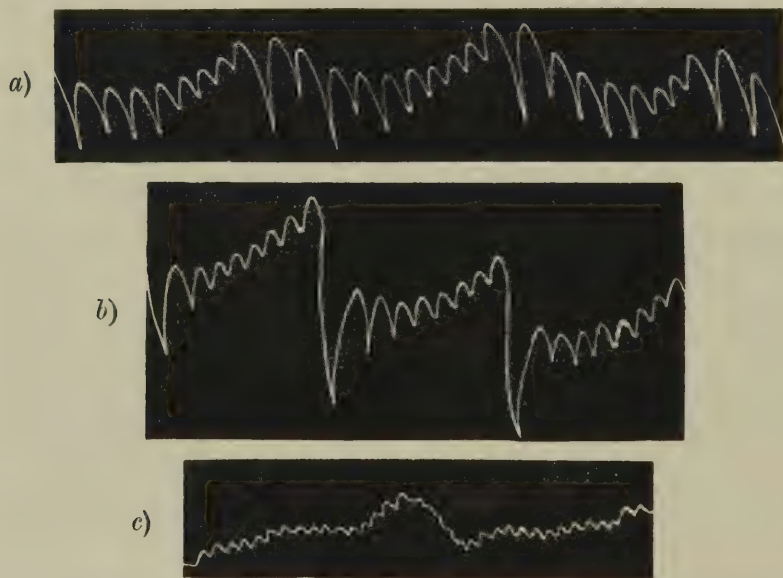
* Cl. Bernard, *Leçons sur la Physiologie et la Pathologie du système nerveux*, t. II.

A pressão elevou-se a 120 millimetros ; contámos de novo as pulsações que eram em numero de 170 por minuto.

Cortámos o vago do lado esquerdo; o animal fez movimentos violentos, e tivemos que esperar que elle ficasse em repouso para continuar a experiencia. Estando o animal calmo, contámos as pulsações que attingiram o numero de 200 por minuto.

Excitámos a extremidade cardiaca do vago esquerdo ; a pressão baixou a 130 millimetros, e as contracções cessaram por espaço de 30 segundos.

Pelo exame dos traçados obtidos póde-se apreciar as modificações da pressão e do pulso determinadas pela secção dos dous vagos.

Fômos auxiliados n'esta experiencia, como em todas as outras que fizemos, pelo nosso amigo o Dr. Utinguassú.

a) — Traçado normal das pulsações arteriaes do cão, obtido com o kymographo de Ludwig. (Arteria crural).

b) — Traçado obtido depois da secção do vago direito.

c) — Traçado obtido depois da secção dos dous vagos.

Effeito da excitação da extremidade peripherica do pneumogastrico cortado.—A excitação da extremidade cardiaca do vago cortado determina, segundo a sua intensidade, retardamento ou parada do coração, com diminuição da pressão nos vasos; o effeito é muito mais notavel do que quando se actua sobre o nervo intacto.

Legros e Onimus[1] observaram em suas experiencias que ha sempre um intervallo mais ou menos longo entre a excitação do vago e a parada do coração. Este intervallo, que é muito curto nos animaes de sangue quente (1 a 2 segundos) póde durar $^1/_2$ minuto nos animaes de sangue frio.

Tarchanoff[2] verificou que o tempo que decorre entre a excitação d'este nervo e a parada do coração, varia segundo a phase da revolução cardiaca com a qual coincide a excitação; o effeito é mais prompto quando se actua no fim da diastole e principio da systole, no periodo que elle chama «diastolo-systolico.» Um facto digno de nota é que mesmo nos casos em que o tempo perdido é reduzido ao minimo pela excitação na phase diastolo-systolica, o coração executa sempre uma pulsação entre o momento da excitação e o momento da parada. A excitação não póde por mais forte que seja, supprimir esta pulsação.

As experiencias de Tarchanoff feitas em rãs fôram confirmadas pelas de Donders realizadas em coelhos.

A parada do coração pela excitação do pneumogastrico é um phenomeno que dura apenas alguns instantes (15 a 30 segundos nos animaes de sangue quente). Quando a excitação é prolongada por algum tempo, no fim de alguns segundos reapparecem as contracções, que a principio são raras, mas que vão se tornando cada vez mais frequentes até que o coração tenha readquirido seu rhythmo primitivo.

As pulsações que sobrevêm durante a irritação do pneumogastrico apresentam uma amplitude consideravel (Ludwig e Höffa). De duas

---

[1] Legros et Onimus. *Recherches expérimentales sur la Physiologie des nerfs pneumogastriques. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie,* 1872.

[2] Tarchanoff. *Innervation de l'appareil modérateur de la grenouille. Travaux du Lab. de Marey,* 1876.

maneiras póde-se interpretar este facto: ou o musculo desenvolve maior força, ou antes, desenvolvendo a mesma força, elle encontra menos resistencia e portanto as pulsações tornam-se mais amplas. Arloing e Tripier, introduzindo no coração uma sonda cardiographica, verificaram que a força da contracção era a mesma ; d'onde concluiram que a maior amplitude das pulsações era devida á menor resistencia encontrada pelos ventriculos : a resistencia diminue porque durante a parada do coração ha uma certa vacuidade relativa do systema arterial.

De dous modos tem sido interpretada a volta dos batimentos cardiacos quando a excitação do vago é continuada por algum tempo :— ou o nervo se tornou incapaz de actuar porque se acha fatigado, ou então é o apparelho terminal, que tendo-se esgotado, não póde mais corresponder á excitação que recebe por intermedio do vago.

Dastre e Morat tiveram occasião de observar, que, na rã o apparelho ganglionar intra-cardiaco póde determinar a parada do coração depois que o vago tem perdido esta faculdade : para elles, pois, a primeira hypothese é a verdadeira.

Tarchanoff e Puelma[1] notaram que quando em um cão ou coelho, se excita por algum tempo um dos pneumogastricos, com correntes fortes, até esgotar completamente a sua acção sobre o coração, esgotamento este que se manifesta pela volta das contracções, e se passa immediatamente a excitar o outro nervo, não se obtem mais parada do coração, e entretanto o nervo excitado em ultimo logar não está de nenhum modo esgotado. Quando o segundo nervo (não esgotado) é excitado alguns segundos depois do primeiro, observa-se incontinente a parada do coração.

Mais tarde Tarchanoff[2] repetio esta experiencia em rãs, e vio que o resultado não era o mesmo. Com effeito, a excitação do segundo nervo, depois de esgotado o primeiro, produzio, n'estes animaes, parada

---

[1] Tarchanoff et Puelma. *Arc. de Physiologie,* 1875.

[2] Tarchanoff. *Innervation de l'appareil modérateur du cœur chez la grenouille. Travaux du Lab. de Marey,* 1876.

do orgão cardiaco. Tarchanoff, em vista d'este resultado, foi levado a crêr que é differente o modo de terminação dos pneumogastricos no apparelho moderador do coração da rã e dos mammiferos (cão, coelho).

« Chez les mammifères les deux nerfs aboutissent à un appareil modérateur commum, tandis que, chez la grenouille, chaque nerf aboutit à un appareil indépendant. » (Tarchanoff).

Para Reynier, a differença assignalada por este physiologista, entre os diversos animaes, não tem o sentido que elle lhe attribue : é apenas uma differença de gráo. E' necessario, com effeito, para que a experiencia de Tarchanoff e Puelma dê resultado, que se excite o segundo nervo logo que o primeiro tenha perdido sua acção. Mas, se se deixa passar mais de 20 a 30 segundos, vê-se que o segundo nervo é capaz de fazer parar o coração, emquanto que o primeiro não o é mais.

Gamgee e Priestley* explicam estes factos admittindo que o coração com seu apparelho moderador repara muito depressa a sua fadiga, mas em um tempo que varia segundo os differentes animaes. Nos batracios o esgotamento do apparelho moderador é muito curto, e é por isso que a excitação de um vago, quando o outro já está sem acção, determina parada do musculo cardiaco ; nos mammiferos esse esgotamento dura mais tempo, 20 a 30 segundos, de modo que a excitação do segundo nervo não é seguida de effeito. Para estes physiologistas não ha, pois, entre batracios e mammiferos, senão uma differença de gráo na rapidez da reparação de um apparelho moderador unico e commum, ao qual vão ter os nervos do 10° par. Quanto ao pneumogastrico mesmo, elle está nas condições dos outros nervos, isto é, que o periodo de fadiga sendo longo, elle necessita muito tempo para recuperar a sua actividade perdida. (Reynier).

Experiencia (20 de Outubro de 1884).— Descobrimos em um coelho o pneumogastrico na região cervical. Depois de estar o animal perfeitamente calmo, contámos as pulsações que eram em numero de

* Citação de Reynier.

176 por minuto. Praticámos em seguida a secção do nervo; as pulsações elevaram-se a 192 no mesmo espaço de tempo.

Uma forte corrente galvanica applicada á extremidade cardiaca do nervo cortado foi seguida de parada immediata do coração.

Experiencia (10 de Julho de 1885).— Em um cão de tamanho médio, descobrio-se o pneumogastrico direito no pescoço. O pulso era muito irregular e batia 80 vezes por minuto.

O cardiographo de Marey foi applicado sobre o coração do animal e posto em communicação com o tambor inscriptor: os movimentos impressos ao estylete deste tambor eram projectados em uma tela por meio do apparelho de projecção horizontal, de modo que qualquer modificação que se passasse para o lado do coração podia perfeitamente ser apreciada á grande distancia.

Pela ligadura do nervo os movimentos do estylete tornaram-se mais lentos; pela secção as pulsações tornaram-se regulares e elevaram-se a 116 por minuto.

A excitação, com uma corrente fraca, da extremidade peripherica do nervo cortado produzio um resultado identico ao da ligadura: lentidão dos movimentos do estylete. A excitação com uma corrente forte determinou a parada do estylete por alguns segundos.

Esta experiencia foi realizada em aula pelo professor Vinelli, para mostrar a influencia que exerce o pneumogastrico sobre o orgão central da circulação.

Effeito da excitação da extremidade central do pneumogastrico cortado.—Para Budge[1] e Cl. Bernard a galvanisação da extremidade central dos vagos deixaria o coração intacto e actuaria sobre a respiração.

Arloing e Tripier[2] dizem que a irritação centripeta de um dos pneumogastricos provoca uma systole brusca e violenta, seguida de uma lentidão mais ou menos notavel das contracções.

---

[1] Budge. *Comptes rendus de l'Academie des Sciences*, 1856.

[2] Arloing et Tripier. *Archives de Physiologie*, 1872.

Foi Von Besold quem primeiro assignalou o effeito moderador que sobre o coração produz a excitação da extremidade central de um dos vagos, estando o outro intacto (1867). Este facto foi mais tarde confirmado pelos estudos de Aubert, Rover e François Franck.

Em resumo, a galvanisação da extremidade bulbar de um pneumogastrico produz, por via reflexa, quando o opposto está intacto, retardamento ou parada do coração com abaixamento da pressão intra-arterial.

François Franck* diz que para se observar bem o effeito moderador, é preciso que o animal em experiencia não possa reagir por movimentos geraes; o melhor meio de fazer cessar as reacções violentas, quando ellas se produzem, consiste em anesthesiar ligeiramente o animal. A morphina, em pequena dóse, torna tambem os reflexos cardiacos mais evidentes.

Os anesthesicos em um periodo adiantado de sua acção, a atropina, o curare, etc., fazem desapparecer estes reflexos: outras causas taes como o resfriamento artificial, os movimentos geraes, etc., os tornam mais attenuados.

A excitação da extremidade bulbar do vago cortado se transmitte ao coração pelo vago intacto, depois de ter passado de um nucleo de origem a outro. A demonstração deste facto consiste em praticar-se a secção do nervo intacto: o reflexo moderador não se produz mais, prova de que elle passava pela via que foi supprimida pela secção.

Os physiologistas não estão de accôrdo sobre o effeito produzido sobre a pressão sanguinea pela excitação da extremidade central do pneumogastrico: para uns, ora ha augmento, ora diminuição; para outros, as correntes muito fracas determinam abaixamento, as médias e as fortes augmento da pressão.

Experiencia (5 de Setembro de 1884).— Em um porco da India, ligeiramente etherisado, seccionámos o pneumogastrico esquerdo na região cervical; as pulsações tornaram-se muito frequentes. Excitámos

---

* Prançois Franck. *Travaux du Lab. de Marey*, 1878—1879.

com uma corrente fraca a extremidade central do nervo cortado, e notámos retardamento das contracções. A excitação forte foi seguida de um effeito moderador muito mais pronunciado.

Bulbo rachidiano

E' no bulbo que se localisa o centro da acção moderadora excercida pelo pneumogastrico sobre o coração.

A influencia moderadora do bulbo foi descoberta ao mesmo tempo que a do pneumogastrico. Budge (1845), irritando a medulla alongada por meio de uma corrente galvanica, observou um resultado identico áquelle, produzido pela excitação dos vagos, isto é, parada do coração. Cl. Bernard e os irmãos Weber repetiram algum tempo depois a experiencia de Budge, e verificaram o mesmo facto.

Vulpian notou, mais tarde, que qualquer excitação viva do bulbo, tal como um choque ou uma commoção violenta, podia determinar o mesmo effeito que a galvanisação.

A parada do coração produzida pela excitação do bulbo é um phenomeno de pouca duração; as contracções reapparecem quando ella é prolongada além de um certo tempo.

A destruição da medulla alongada torna muito frequentes os batimenos cardiacos.

Schiff e Moleschott pretendem ter visto as pulsações do coração tornarem-se mais acceleradas pela applicação de uma corrente fraca sobre o bulbo, mas o que tem sido observado por todos os experimentadores é que quando a excitação é fraca ha, em vez de parada, retardamento das contracções.

Se, durante a parada do coração produzida pela passagem, através da medulla alongada, de uma corrente, se faz a secção ou a ligadura dos vagos, nota-se que immediatamente reapparecem as contracções.

Esta experiencia prova que são os pneumogastricos os nervos encarregados de transmittir ao musculo cardiaco a influencia que sobre elle exerce a medulla alongada.

CAPITULO III

Acção do grande sympathico sobre o coração.— Nervos acceleradores

O grande sympathico exerce sobre os movimentos do coração uma acção opposta á do pneumogastrico: elle é o nervo accelerador do coração.

Foi Prochaska quem primeiro collocou a séde principal da innervação do musculo cardiaco nos ganglios do grande sympathico.

Lallemand e Brachet,[1] algum tempo depois, tornaram-se tambem partidarios da theoria de Prochaska. Brachet pretendeu ter feito parar o coração pela secção dos nervos ganglionares. Diversos physiologistas, entre outros Milne Edwards,[2] repetiram a experiencia de Brachet, sem resultado.

Burdach obteve acceleração dos batimentos cardiacos irritando o grande sympathico cervical por meio de applicações alcalinas.

Valentim vio as contracções do musculo cardiaco tornarem-se mais frequentes pela excitação electrica do sympathico cervical. Vierords, Cl. Bernard, Longet, etc., obtiveram o mesmo resultado.

Moleschott, em um trabalho publicado no jornal de Brown-Sequard, dá conta do resultado de suas experiencias sobre o grande sympathico. Para este physiologista uma fraca irritação determina um augmento de frequencia dos batimentos do coração ; uma forte irritação

---

1 Brachet. *Fonctions du système nerveux ganglionaire.*

2 Milne Edwards. *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux.*

diminue, ao contrario, a sua frequencia; e póde mesmo produz ir a parada passageira do orgão. Destas duas experiencias elle concluio que o grande sympathico exerce sobre o orgão central da circulação a mesma acção que o nervo vago.

Estes factos estavam inteiramente em opposição com o que tinha sido observado por quasi todos os physiologistas, de modo que tornaram-se necessarias novas experiencias que vieram confirmar que na realidade as fibras do grande sympathico são acceleradoras.

Bezold, em experiencias feitas em coelhos, tinha verificado que a irritação da porção cervical deste nervo, quer fôsse forte, quer fôsse fraca, não tinha iufluencia alguma sobre o coração. Dous annos mais tarde este physiologista fez publicar novas experiencias, cujos resultados principaes são os seguintes :

1.° A irritação do nervo por uma corrente intensa accelera os movimentos do coração ;

2.° A secção do grande sympathico traz geralmente retardamento dos batimentos do musculo cardiaco, ou os faz voltar ao seu typo normal se elles eram primitivamente accelerados (Bezold, Journal de Brown-Sequard, tomo V).

Miot * notou em suas experiencias feitas em cães e coelhos: 1°, que a irritação do grande sympathico bem isolado, na região cervical, produz constantemente acceleração das pulsações; mas quasi sempre, para chegar a este effeito, a irritação deve ser prolongada um segundo ou dous; 2°, que depois da secção deste nervo na região cervical, a electrisação da extremidade peripherica determina uma super-actividade nos movimentos do coração.

Para muitos physiologistas o grande sympathico não tem influencia sobre o coração, e Rutherford attribne a acceleração dos movimentos deste orgão, quando se excita o sympathico cervical, a uma transmissão das excitações até o ganglio cervical inferior, que é atravessado pelos ramos acceleradores que vêm da medulla dorsal.

Wagner diz que a irritação do sympathico diminue a frequencia das pulsações cardiacas.

---

* Miot. *Recherches physiologiques sur l'innervation du cœur*, 1876.

Reynier[1] é de opinião que o grande sympathico tem com effeito uma influencia acceleradora sobre o coração; mas para que a experiencia dê resultado é preciso que se tenha todo o cuidado em evitar certas causas de erro; é assim que em muitos animaes estando o grande sympathico inteiramente unido ao vago, póde-se algumas vezes actuar sobre este, suppondo-se que se actua sómente sobre aquelle. Deve-se tambem ter em vista que todas as porções do grande sympathico, d'onde se originam os filetes cardiacos, não são igualmente excitaveis: parece que a acceleração do coração será tanto mais consideravel quanto mais perto do ganglio cervical inferior, do annel de Vieussens e do ganglio estrellado fôr feita a irritação.

São estes, diz Reynier, os pontos que a Anatomia nos mostra serem os centros de convergencia dos filetes nervosos que vão ter ao musculo cardiaco, e que nascem, uns dos ganglios sympathicos, outros directamente da medulla. (Reynier).

Pela nossa parte acreditamos que o grande sympathico exerce realmente uma acção acceleradora sobre os movimentos do coração.

Muitos physiologistas pensam que além do grande sympathico ha outros filetes nervosos, cuja excitação determina acceleração do coração.

Schiff, Bœhm e Moleschoff dizem que o pneumogastrico contém tambem fibras acceleradoras. Para as pôr em evidencia, é necessario paralysar as fibras de parada contidas no mesmo nervo; sem isto o effeito moderador é mais pronunciado que o accelerador e o resultado da excitação é um retardamento das contracções. Mas, se por meio da atropina ou do curare se paralysa as fibras de parada, a excitação do nervo determina acceleração. Schiff admitte que uma parte d'estas fibras acceleradoras passa do ramo interno do spinal no tronco do vago, e vai ter ao ganglio cervical inferior: outras separam-se do pneumogastrico, passam ao laryngêo superior, a anastomose de Galeno, ao nervo recurrente e d'este nervo ao plexo cardiaco. François Franck[2]

---

[1] Reynier. Loco cit.

[2] François Franck. *Recherches sur quelques points de l'innervation accélérateur du cœur. Travaux du laboratoire de Marey*, 1878—1879.

porém, não conseguio em suas experiencias demonstrar a existencia de filetes acceleradores no laryngêo superior.

Sanderson diz ter conseguido provar a existencia de fibras acceleradoras no pneumogastrico da rã; a excitação d'este nervo, estando o animal sob a influencia da nicotina, produz acceleração em vez de retardamento das contracções.

Já descrevemos, em geral, qual a acção que exerce o grande sympathico sobre o coração, resta-nos agora tratar de algumas particularidades relativas á sua excitação, e depois á sua secção.

1.° **Effeito da excitação do grande sympathico sobre o coração.**— A excitação do grande sympathico produz uma acceleração das contracções, acceleração esta que se traduz por uma maior frequencia das systoles que se tornam ao mesmo tempo mais curtas; o coração perde, pois, de um lado o que elle ganha de outro. A acceleração provocada pela excitação do grande sympathico não é acompanhada de augmento da pressão arterial; em geral ella não se modifica senão em um limite muito restricto, e póde mesmo baixar um pouco em vez de se elevar.

Para Reynier é perfeitamente admissivel a hypothese de que os nervos acceleradores actuam sobre o musculo cardiaco por intermedio dos ganglios intra-cardiacos, aos quaes elles communicam uma excitabilidade maior.

François Franck procurou fazer um estudo comparativo entre os nervos moderadores e acceleradores, e obteve resultados interessantissimos, dos quaes vamos dar conta.

Quando se excita um dos filetes acceleradores isolados, por exemplo, um dos nervos cardiacos do ganglio cervical inferior, nota-se, em um mesmo animal, que decorre sempre um certo tempo entre a excitação e o effeito accelerador. Este tempo é calculado em mais de um segundo.

Esta longa duração do periodo de excitação latente não póde ser attribuida á lentidão de reacção do musculo cardiaco que reage ás excitações directas com muito mais rapidez. Tambem não póde correr por conta do nervo excitado, porque o seu curto trajecto exclue a idéa de uma demora tão consideravel, se bem que a excitabilidade do

grande sympathico seja muito mais fraca que a dos outros nervos motores ordinarios (Chauveau). A causa da lentidão da reacção parece depender dos apparelhos terminaes intra-cardiacos. Este phenomeno póde ser interpretado tendo-se em vista o facto demonstrado por Bowditck e Baxt do predominio de acção dos nervos moderadores sobre os acceleradores : a influencia acceleradora provocada só se manifesta depois de ter sobrepujado a influencia moderadora permanente que exercem os vagos.

Esta hypothese parece confirmada pelos factos seguintes : o effeito produzido pela excitação dos nervos acceleradores é mais tardio quando os movimentos cardiacos têm sido retardados pela excitação directa ou reflexa do vago, do que quando o rhythmo do coração é normal; quando ao contrario o coração é subtrahido á influencia moderadora central pela dupla secção dos vagos, e depois de ter cessado a aceleração immediata determinada por esta dupla secção, a excitação do sympathico é seguida de um effeito accelerador mais accusado e menos tardio.

Parece, diz François Franck, que é necessario uma certa accumulação de excitação para dar ao apparelho accelerador do coração a força precisa para vencer a resistencia opposta pelo apparelho moderador. Se, com effeito, se applica sobre os filetes acceleradores uma excitação de pouca duração, ainda mesmo que se empregue correntes induzidas de uma certa intensidade, não se produz o effeito accelerador; ao contrario, quando a excitação é menos forte, porém mais prolongada, observa-se a aceleração.

O tempo de excitação latente dos nervos acceleradores é variavel de um animal a outro e no mesmo animal, segundo um grande numero de condições : é assim que elle se exagera pelo resfriamento, ao passo que é mais curto quando a temperatura é elevada.

François Frank, tendo em vista a differença de acção, assignalada por diversos physiologistas, entre o vago direito e o esquerdo sobre o coração, procurou notar se havia a mesma differença para os nervos accceleradores de cada lado. Em um grande numero de experiencias que fez, sómente duas vezes elle conseguio verificar que o nervo cardiaco superior do ganglio cervical inferior determinava uma

acceleração mais manifesta que o nervo symetrico do lado opposto. Em uma das experiencias o predominio do nervo cardiaco superior direito sobre o esquerdo era representado por $^1/_5$; na outra essa differença era menos sensivel ainda.

Estes dous factos isolados não são, porém, sufficientes para se estabelecer uma differença de acção essencial entre os nervos aceleradores do lado direito e os do lado esquerdo. (François Franck).

François Franck continuando o seu estudo comparativo entre os nervos acceleradores e moderadores do coração, tratou de saber se o effeito produzido pela excitação de um nervo cardiaco accelerador era augmentado pela excitação do nervo symetrico do lado opposto. Para este fim, elle descobrio, em um cão ligeiramente curarisado, o nervo cardiaco superior de cada lado ; excitou o do lado direito até produzir uma acceleração média do coração ; em seguida passou a excitar o do lado esquerdo, a instantes differentes em relação ao momento de excitação do primeiro nervo, mas sempre durante a phase de acceleração, e observou que não só a frequencia das contracções não era augmentada pela excitação do segundo nervo, como tambem não se prolongava a duração da acceleração.

« Je crois donc, diz Franck,* pouvoir conclure que quand on a obtenu, en excitant l'un des nerfs accélérateurs, une augmentation de fréquence d'une valeur et d'une durée determinées, on n'ajoute rien au nombre de battements et on ne prolonge pas la durée de l'accélération, en transportant sans retard au nerf cardiaque symétrique du côté opposé, les mêmes excitations qui avaient été appliquées au premier nerf.»

« Il semble logique de conclure, que les appareils accélérateurs cardiaques, en rapport avec les nerfs d'un côté, ne sont pas fonctionellement distincts des appareils terminaux en rapport avec les nerfs du côté opposé. »

2. ° — Effeito da secção do grande sympathico sobre o coração.— Quando se faz a secção do grande sympathico, as pulsações cardiacas

---

* François Franck. *Loco cit.*

tornam-se ordinariamente menos frequentes. Nas poucas experiencias que procedemos sobre este nervo tivemos sempre occasião de verificar esse resultado, que é entretanto negado pelo professor Reynier.

Experiencia (27 de Junho de 1885). — Tomámos um coelho bem desenvolvido e puzemos a descoberto o sympathico esquerdo na região cervical. As pulsações eram em numero de 216 por minuto.

Excitámos o nervo intacto e notámos retardamento das contracções. Fizemos communicar o kymographo de Ludwig com a arteria crural do lado direito e obtivemos o traçado normal: cortámos o sympathico e procurámos obter outro traçado, o que conseguimos.

Depois da secção do nervo o coração batia 198 vezes por minuto.

Comparando-se os dous traçados juntos, vê-se que, se bem que pequena, ha uma differença entre elles: no segundo as pulsações são menos frequentes do que no primeiro.

a) — Traçado normal do pulso do coelho, obtido com o kymographo de Ludwig. (Arteria crural).
b) — Traçado obtido depois da secção do grande sympathico cervical.

Experiencia (18 de Julho de 1885). Descobrimos em um coelho o grande sympathico na região cervical; depois de estar o animal bem calmo contámos as pulsações que eram em numero de 240 por minuto. Seccionámos o sympathico do lado direito e o numero das pulsações baixou a 180 por minuto. A excitação da extremidade cardiaca do nervo produzio uma acceleração notavel das contracções.

A esta experiencia assistio o nosso illustrado mestre, o Dr. Vinelli, que tambem verificou o seu resultado.

Medulla espinhal

E' da medulla espinhal que o grande sympathico recebe por intermedio dos *rami communicantes* a maior parte da influencia exercida por elle sobre o orgão central da circulação.

A' Legallois* cabe a gloria de ter chamado (1811) a attenção dos physiologistas para a influencia que exerce a medulla espinhal sobre os movimentos do coração. Elle procurou em suas experiencias demonstrar que é d'esta parte dos centros nervosos que o musculo cardiaco tira o principio de seus batimentos.

Legallois destruio em coelhos de 20 dias a medulla lombar, e vio que a vida d'estes animaes se extinguio no fim de tres minutos e meio, ainda mesmo praticando-se a respiração artificial. A destruição da medulla dorsal em coelhos da mesma idade determinou a morte no fim de dous minutos. Elle destruio finalmente a medulla cervical de coelhos de 20 dias, e verificou que apezar da insufflação pulmonar praticada com todo o cuidado, no fim de um minuto e meio tinham desapparecido todos os signaes de vida.

Legallois concluio de suas experiencias que a morte dos animaes operados era devida á falta de acção do coração.

Em uma nova serie de experiencias feitas em coelhos de menos de 20 dias, Legallois notou que a destruição de uma das porções da medulla espinhal produzia sempre a morte do animal, porém em um tempo mais ou menos longo e não tão rapidamente como nos coelhos de 20 dias e mais.

Para o eminente physiologista, a destruição simultanea das tres porções da medulla era constante e subitamente mortal em qualquer idade, e a morte era uma consequencia da parada da circulação.

---

* Legallois. *Œuvres cumplètes*. Paris, 1830.

Objectou-se a Legallois que o coração arrancado do peito de um animal continúa ainda a pulsar por algum tempo, e que, portanto, as suas contracções deviam persistir depois da destruição do eixo medullar. Estes factos não tinham passado desapercebidos a este physiologista, mas nesta ultima circumstancia, elle julgava os movimentos do coração tão enfraquecidos, que não podiam mais entreter a circulação, e como sómente analogos aos que se observa nos outros musculos que continuam a ser irritaveis muito tempo depois da morte.

Em 1818, um physiologista inglez, Wilson Philip, declarou-se em opposição ás idéas de Legallois ; depois de ter atordoado coelhos por um golpe de martello applicado por trás da cabeça, elle destruio a medulla espinhal e o cerebro e manteve a respiração artificial : não obstante uma tal mutilação, elle vio que o coração conservava seus movimentos por espaço de meia hora e mesmo mais.

Florens,[1] Nasse, Vam Kempen, etc., obtiveram resultados analogos. Antes destes experimentadores, Zimmermann e Spallanzanni,[2] operando no cão e na salamandra, tinham reconhecido que a destruição do cerebro e da medulla espinhal não produzia a paralysia do musculo cardiaco tão rapidamente como queria Legallois.

Longet[3] e Miot,[4] destruindo porções mais ou menos consideraveis da medulla espinhal de animaes, observaram tambem que muitas vezes a morte só tem logar varias horas depois da operação.

Brown-Sequard[5] destruio porções consideraveis da medulla espinhal de animaes de sangue quente, e elles sobreviveram muitos dias. Elle conservou por espaço de tres mezes um gato que tinha soffrido a destruição de toda a medulla lombar.

Para o grande physiologista francez Cl. Bernard[6] os resultados obtidos por Legallois em suas experiencias eram devidos á dôr produzida pela operação.

---

[1] Florens. *Recherches expérimentales sur les proprietés et les fonctions du système nerveux*, Paris 1842.

[2] Spallanzani. *Expériences sur la circulation*. Paris, 1800.

[3] Longet. *Loco cit.*

[4] Miot. *Loco cit.*

[5] Brown-Sequard. *Comptes rendus de l'Academie des Sciences*, 1850.

[6] Cl. Bernard. *Leçons sur la Physiologie et la Phatologie du système nerveux.*

Pelo que acabamos de expôr podemos concluir que, se é verdade que não se póde attribuir, como pretendia Legallois, á medulla exclusivamente o principio de actividade do coração, não é menos certo todavia, que ella exerce uma influencia incontestavel sobre os movimentos d'este orgão.

Já Wilson Philip e Longet tinham observado que o contacto do alcool sobre a medulla espinhal augmentava os batimentos cardiacos, mas que a solução de opio ou a infusão de fumo, depois de os ter ligeiramente accelerado, os retardava alguns momentos depois. Clift e Wedemeyer estabeleceram que a destruição subita da medulla espinhal determina uma acceleração instantanea das contracções cardiacas, seguida rapidamente de uma grande diminuição de sua energia. Nasse e Longet viram que, ainda mesmo praticando-se a respiração artificial, as pulsações cardiacas tornavam-se mais lentas e mais fracas depois da destruição da medulla espinhal.

Volkmann, fazendo a excitação electrica da medulla, demonstrou uma perturbação no rhythmo cardiaco.

Para Miot a excitação da medulla cervical determina de uma maneira evidente a acceleração das contracções cardiacas; na rã o augmento das contracções é menos pronunciado.

Para mostrar a influencia que exerce a medulla sobre o coração, podemos citar ainda as modificações do rythmo cardiaco produzidas por affecções medullares, factos estes que fôram observados principalmente por Olivier d'Angers*

Admittida a influencia da medulla espinhal sobre o coração, devemos indagar se é directamente que ella se produz.

Von Bezold em sua memoria publicada em 1863 sustenta esta opinião. Tendo observado que a electrisação da medulla em differentes alturas determinava sempre acceleração e augmento da força dos batimentos cardiacos, Bezold concluio que as fibras acceleradoras nascem da medulla em toda a extensão, e dirigem-se para a parte superior para ganhar o ganglio cervical inferior ou suas proximidades.

---

* Olivier d'Angers. *Maladies de la moelle épinière,* 1837.

Ludwig e Thiry declararam-se pouco depois em opposição ás idéas de Bezold ; elles admittem que a medulla espinhal actúa a principio sobre a tonicidade e contractilidade dos vasos, e que a sua acção sobre o coração não é senão um effeito secundario. Com effeito, quando se pratica a secção da medulla ha diminuição da tensão arterial coincidindo com o retardamento das contracções cardiacas ; a irritação, ao contrario, augmenta a tensão, ao mesmo tempo que accelera as pulsações. Ora, estes effeitos produzem-se ainda mesmo quando se tem tomado a precaução de destruir pelos meios galvano-causticos todos os nervos cardiacos ; por outro lado a secção dos splanchnicos determina os mesmos resultados que a secção da medulla (Ludwig e Cyon).

Schiff diz ter conseguido, praticando a transfusão em cães curarisados e cuja medulla cervical tinha sido préviamente cortada, fazer com que os batimentos do coração readquirissem a força e a frequencia que apresentavam antes da secção. (Reynier).

Podemos em vista d'estes factos concluir com Ludwig e Thiry que a medulla não envia filetes acceleradores ao coração? Não, porquanto os irmãos Cyon demonstraram em suas experiencias que ha com effeito filetes nervosos que partindo da medulla vão ter ao musculo cardiaco. A experiencia em que se fundam estes physiologistas para tirar esta conclusão é a seguinte : faz-se a secção dos vagos, a do sympathico cervical, a dos grandes splanchnicos ; tem-se por conseguinte supprimido a influencia do centro de parada, a dos reflexos e a da pressão : n'estas condições a excitação da medulla produz ainda acceleração das contracções, e a extirpação do ganglio cervical inferior impede esta acção de se produzir.

Para concluir o nosso estudo sobre a innervação do coração, resta-nos sómente fallar dos nervos sensiveis ; é o que vamos fazer no capitulo seguinte. Antes, porém, julgamos de utilidade apresentar aqui um quadro, que transcrevemos da these do professor Reynier, e no qual estam representadas resumidamente as diversas opiniões que fôram emittidas sobre o trajecto e origem dos nervos centrifugos.

CAPITULO IV

Nervo depressor

Foi durante o tempo que Von Bezold de um lado, Ludwig Thiry de outro, procuravam explicar os effeitos produzidos pela excitação da extremidade central do vago cortado sobre a tensão sanguinea, que Ludwig e Cyon descobriram um nervo a que deram o nome de *depressor da circulação*, e que tornou-se mais tarde objecto de estudos serios por parte de todos os physiologistas (1867).

Bezold notou que quando, depois da secção do vago, se excitava a sua extremidade central em animaes curarisados, havia um abaixamento da pressão arterial; elle explica este abaixamento da tensão por uma acção reflexa que se produz sobre o coração.

Pouco tempo depois, Ludwig e Thiry provaram que os effeitos assignalados por Bezold eram verdadeiros, mas que os resultados obtidos eram devidos, não a uma acção sobre o coração, mas sim sobre todos os vasos do corpo, e em particular sobre os do abdomen.

Foi n'esta occasião justamente que teve logar a descoberta do nervo que nos occupa. Este nervo parte da superficie interna do

coração, sóbe dahi para o pneumogastrico ao qual elle se reune, e vai ter juntamente com este nervo á medulla alongada.

Ludwig e Cyon, em coelhos curarisados e submettidos á respiração artificial, fizeram communicar a carotida de um lado com um hemodynamometro ; fizeram depois a secção do depressor do lado opposto, e observaram que a excitação da extremidade cardiaca do nervo não produzia effeito algum sobre a circulação, ao passo que a galvanisação da extremidade superior era seguida de uma diminuição bastante consideravel da pressão intra-arterial; ao mesmo tempo os batimentos cardiacos tornavam-se mais fracos e menos frequentes.

Ludwig e Cyon fôram levados a concluir que este nervo é formado de fibras centripetas, que vão do coração ao bulbo. E' um nervo muito sensivel, porque a sua excitação em um animal não curarisado produz dôr.

Estes dous physiologistas, continuando as suas experiencias, chegaram á seguinte conclusão: a diminuição da tensão sanguinea, que se observa durante a galvanisação da extremidade central do depressor, é devida a uma dilatação de todas as arteriolas do corpo, e, por conseguinte, de todos os pequenos vasos; esta dilatação, diminuindo os obstaculos que o sangue tem a vencer para atravessar os capillares, deve necessariamente fazer baixar a pressão do sangue nas arterias (Vulpian).[1]

Laffont[2] diz que não se deve fazer a excitação do depressor com correntes fortes, porque, em logar de diminuição, observa-se augmento da tensão sanguinea.

Os factos estabelecidos por Ludwig e Cyon fôram tambem aceitos por Bowditch, Coats e Cl. Bernard.

Elles estavam, porém, em contradicção com a lei formulada por Marey em 1861, que dizia que a frequencia das contracções do coração está na razão inversa da pressão do sangue arterial.

Esta lei foi contestada por Ludwig, Cyon e Thiry, para os quaes o pulso é menos frequente sempre que o coração experimenta menos difficuldade em se esvasiar.

---

[1] Vulpian. *Leçons sur l'appareil vaso-moteur*, 1875.

[2] Laffont—cit. de Reynier.

Bernstein interveio fazendo vêr que estas duas proposições eram muito absolutas, e que eram verdadeiras ou falsas segundo os casos: a de Marey seria verdadeira se as funcções do vago fôssem conservadas; a de Ludwig e Cyon seria tambem verdadeira se os vagos fôssem destruidos.

Marey modificou mais tarde a sua lei que ficou assim estabelecida: « toutes choses égales du côté de l'innervation et de la force du cœur, la frequence des battiments de cet organe est en raison inverse de la pression du sang arterial. » Elle procuron provar a exactidão de sua lei, assim modificada, registrando as pulsações de um coração de tartaruga, ao qual tinha adaptado um systema de tubos de caoutchouc que representavam as arterias; todas as vezes que elle fazia subir a pressão nos tubos, os movimentos do coração se retardavam; sempre, porém, que elle fazia baixar a pressão os batimentos tornavam-se mais accelerados.*

Marey, repetindo as experiencias de Cyon sobre o nervo depressor do coelho, observou que o primeiro resultado da excitação d'este nervo era um retardamento das pulsações do coração.

Elle acredita que a excitação do depressor dá logar a uma acção reflexa do pneumogastrico, que retarda o coração; este retardamento, que é um effeito primitivo, traz em seguida, como consequencia natural, uma diminuição da pressão arterial.

Para Cyon esta hypothese não é verdadeira, porque a excitação da extremidade central do depressor, depois de cortados todos os filetes nervosos que vão ter ao coração, e, por conseguinte, do pneumogastrico, determina ainda diminuição da tensão sanguinea, mas sem retardamento das contracções.

Póde-se objectar, como fez Marey, que seria possivel, que Cyon não tivesse cortado todos os nervos cardiacos: é o physiologista russo o primeiro a confessar que na realidade em uma das suas experiencias fôram poupados alguns filetes nervosos.

Para terminar, diremos que a questão do nervo depressor não está ainda resolvida, e que ella continua a merecer a attenção de todos os

---

* Marey. *Comptes rendus de l'Academie des Sciences*, 1873.

physiologistas; o que não padece duvida, porém, é que elle preenche o papel de uma *verdadeira valvula de segurança do coração.*

Além do depressor ha ainda outros filetes nervosos centripetos mencionados por François Franck.*

Estes nervos são constituidos por fibras centripetas que partem da superficie interna do endocardio; a sua excitação produz phenomenos reflexos, não sobre os vasos, mas sobre a respiração.

A existencia deste reflexo seria demonstrada pela injecção de uma solução irritante no coração direito; immediatamente produz-se, além do effeito moderador para o coração, perturbações respiratorias que se caracterisam, a maior parte das vezes, pela parada da respiração.

* François Franck. *Loco cit.*

PROPOSIÇÕES

PHYSICA MEDICA

Da saccharimetria optica, e sua importancia no diagnostico e prognostico das molestias

I

A saccharimetria optica é um processo empregado para o reconhecimento e dosagem do assucar em um liquido qualquer.

II

Este processo funda-se na propriedade que têm as substancias assucaradas de desviar para a direita o plano de polarisação da luz.

III

A saccharimetria optica é de muita vantagem no diagnostico e prognostico da diabetes saccharina.

CHIMICA MEDICA E MINERALOGIA

Propriedades chimicas do ozona, seu papel nas epidemias

I

O ozona existe na atmosphera, onde forma-se naturalmente pela acção da electricidade sobre o oxigeneo, e pelos repetidos phenomenos de oxydação na superficie do globo.

II

O ozona é um gaz de cheiro activo e insoluvel n'agua. Elle possue uma acção oxydante mais energica que a do oxygeneo.

III

O papel do ozona nas epidemias é questão ainda não resolvida.

CHIMICA ORGANICA E BIOLOGICA

Materias albuminoides e suas transformações no organismo

I

As materias albuminoides se encontram em abundancia nos liquidos e tecidos dos animaes, assim como em certos orgãos dos vegetaes.

II

Abandonadas ao contacto do ar ellas se decompoem e se transformam rapidamente em outras substancias mal definidas.

III

As substancias albuminoides melhor definidas são : a albumina, a fibrina e a caseina.

BOTANICA MEDICA E ZOOLOGIA

Estudo dos helminthos cestoides

I

São de tres especies os helminthos cestoides observados no homem : o tenia solium ; o tenia mediocanellata ; o bothriocephalo largo.

II

Cada um destes vermes tem por larva um cystocerco distincto.

III

Estes parasitas residem no intestino delgado ; o tenia solium póde por excepção occupar o grosso-intestino.

PHARMACIA E ARTE DE FORMULAR

Do opio

I

O opio é o succo leitoso extrahido pela incisão das capsulas da *papaver somniferum.*

II

A qualidade de um opio é avaliada pela maior ou menor quantidade de morphina que contém: o melhor opio é o de Smirna, porque encerra grande porção deste principio.

III

Do opio são extrahidos diversos alcaloides cujos principaes são: morphina, codeina, narceina, narcotina, thebaina e papaverina.

ANATOMIA DESCRIPTIVA

Grande sympathico

I

O grande sympathico apresenta-se de cada lado da columna vertebral sob o aspecto de um longo cordão que se estende da base do craneo á base do coccyx.

II

Devemos considerar n'este nervo: uma parte central que constitue seu eixo ou seu tronco; uma parte afferente composta do conjuncto de suas raizes; uma parte efferente comprehendendo os seus ramos.

III

O tronco do grande sympathico apresenta de distancia em distancia pequenos engrossamentos ou ganglios.

HISTOLOGIA

Do protoplasma cellular, e de sua importancia anatomica e dynamica na formação e manutenção da cellula

I

O protoplasma cellular é a parte essencialmente viva da cellula.

II

O movimento da cellula depende do protoplasma, porque é elle o elemento que dispõe da contractilidade.

III

A sua importancia anatomica e dynamica é perfeitamente comprovada pelos phenomenos physiologicos de que elle é séde, e pela dependencia em que d'elle se acha o facto da multiplicação cellular.

PHYSIOLOGIA

Importancia do methodo graphico nos estudos physiologicos

I

São inapreciaveis os serviços prestados á physiologia pelo methodo graphico.

II

Sem o auxilio dos apparelhos chronographicos modernos é materialmente impossivel chegar-se ao conhecimento exacto da velocidade da corrente nervosa.

III

É graças ao methodo graphico que o physiologista consegue estudar as variações de um mesmo phenomeno passado em logares differentes, simultaneamente.

ANATOMIA E PHYSIOLOGIA PATHOLOGICAS

Malignidade dos tumores

I

Dous são os modos por que podemos encarar a malignidade dos tumores : o primeiro, pela sua reproducção ; o segundo, pela infecção que determina no organismo.

II

Este segundo modo nos parece ser a interpretação mais aceitavel.

III

Assim considerando os tumores carcinomatosos são os mais malignos, dependendo ainda a malignidade de sua natureza.

PATHOLOGIA GERAL

Da febre

I

A febre é um estado pathologico caracterisado pela elevação da temperatura acima do maximo physiologico. (Costa Alvarenga).

II

A febre encarada debaixo do ponto de vista etiologico é symptomatica ou essencial.

III

A febre póde revestir tres typos : continuo, remittente e intermittente.

PATHOLOGIA MEDICA

Beriberi

I

O beriberi é uma molestia infecciosa, apyretica, propria das zonas tropicaes, caracterisada especialmente, ora por paralysia gradual ascendente, ora por hydropisias, ora por uns e outros symptomas todos dependentes de uma perturbação espinhal e vaso-motora. (Peçanha da Silva).

II

Admitte-se geralmente que o beriberi póde revestir tres fórmas: a paralytica ou atrophica; a edematosa ou hydropica; e a mixta, isto é, paralytica e edematosa ao mesmo tempo.

III

A pathogenia do beriberi não está ainda perfeitamente estabelecida.

MATERIA MEDICA E THERAPEUTICA, ESPECIALMENTE A BRAZILEIRA

Sudorificos brazileiros

I

Entre os sudorificos brazileiros occupa o primeiro logar o jaborandi (Pilocarpus pinnatus).

II

O jaborandi possue propriedades sudorificas e sialagogas muito energicas, devidas ao seu principio activo a pilocarpina.

III

O jaborandi e principalmente seu alcaloide a pilocarpina são indicados sempre que se quer obter uma abundante secreção salivar ou sudoral.

PATHOLOGIA CIRURGICA

Das luxações em geral

I

Quando em uma articulação as superficies articulares têm deixado completa ou incompletamente as suas relações anatomicas, diz-se que ha luxação.

II

Póde-se dividir as luxações em traumaticas, congenitas e espontaneas ou pathologicas.

III

A mudança de fórma da articulação é um dos mais importantes symptomas da luxação.

ANATOMIA TOPOGRAPHICA E MEDICINA OPERATORIA EXPERIMENTAL

Estudo critico das operações reclamadas pelos tumores hemorrhoidarios

I

Os meios de que o cirurgião póde lançar mão para destruir os tumores hemorrhoidarios são os seguintes : incisão, ligadura, excisão e cauterisação.

II

O esmagamento linear (Chassaignac) deve ser preferido sempre que fôr possivel.

III

A incisão simples é um máo processo, porque sómente dá resultado quando o tumor suppura.

OBSTETRICIA

Abortos, suas causas

I

Dá-se o nome de aborto á expulsão do feto antes de sua viabilidade.

II

Elle póde ser ovular, embryonario ou fetal.

III

É ovular quando se effectua durante os vinte primeiros dias da prenhez ; embryonario antes do nonagesimo dia ; fetal quando sobrevêm desde o nonagesimo dia até o sexto mez da prenhez.

HYGIENE E HISTORIA DA MEDICINA

Das causas de desenvolvimento da tuberculose na cidade do Rio de Janeiro

I

As causas de desenvolvimento da tuberculose no Rio de Janeiro são em geral as mesmas de todos os grandes centros populosos.

II

Os cortiços que abundam em toda a cidade, e onde, em aposentos relativamente pequenos e sem as condições hygienicas precisas, habitam muitos individuos respirando um ar inteiramente viciado, devem forçosamente influir no desenvolvimento desta molestia.

III

As mudanças bruscas de temperatura, muito communs na nossa cidade, contribuem tambem para o desenvolvimento da affecção.

MEDICINA LEGAL E TOXICOLOGIA

Das ptoaminas

I

As ptoaminas são productos derivados da putrefacção cadaverica e que apresentam grande analogia com os alcaloides vegetaes.

II

As ptoaminas formam-se muito pouco tempo depois da morte.

III

Foi Selmi quem primeiro demonstrou a existencia das ptoaminas.

PRIMEIRA CADEIRA DE CLINICA MEDICA

Do diagnostico e tratamento das pyrexias palustres

I

O diagnostico das pyrexias palustres, sendo na maior parte das vezes facil, póde entretanto ser muito difficil.

II

Entre os medicamentos de que o clinico póde lançar mão para o seu tratamento, occupam o primeiro logar os saes de quinina.

III

Quando os saes de quinina não dão resultado póde-se recorrer a outros preparados, entre os quaes, o acido arsenioso, a pereirina, a tintura de eucalyptus, a tintura de iodo, etc.

PRIMEIRA CADEIRA DE CLINICA CIRURGICA

Parallelo entre a talha e a lithotricia

I

A talha e a lithotricia são dous methodos operatorios differentes na execução, mas procurando attingir o mesmo fim ; a extracção dos calculos vesicaes.

II

A talha deve ser preferida á lithotricia quando se tratar de calculos muito volumosos.

III

Com os progressos da lithotricia tem-se limitado muito as indicações da talha.

APHORISMOS

I

L'expérimentation est indispensable pour connaître les phénomènes de la vie ; l'observation ne saurait suffire.

(Cl. Bernard. *Leçons de Physiologie operatoire.*—1879).

II

L'observation et l'expérimentation ne se distinguent pas en réalité ; elles se succèdent.

(Cl. Bernard. *Leçons de Physiologie operatoire.*—1879).

III

Le déterminisme existe dans tous les phénomènes de la vie comme dans ceux dont les corps bruts sont le théâtre.

(Cl. Bernard. *Leçons de Physiologie operatoire.*—1879).

IV

Le but de l'expérimentation biologique est de localiser, décrire et expliquer les phénomènes de l'organisme vivant.

(Cl. Bernard. *Leçons de Physiologie operatoire.*—1879).

V

La nature ne se contredit pas ; c'est l'observateur qui se trompe.

(Cl. Bernard. *Leçons de Physiologie operatoire.*—1879).

VI

La philosophie est la science de la vie ; elle doit servir de base à toutes les autres sciences biologiques, et en particulier à la médecine.

(Cl. Bernard. *Leçons de Physiologie operatoire.*—1879).

Esta These está conforme os Estatutos.

Rio de Janeiro, 5 de Outubro de 1885.

Dr. C. Barata.
Dr. P. S. de Magalhães.
Dr. Bernardo Alves Pereira.